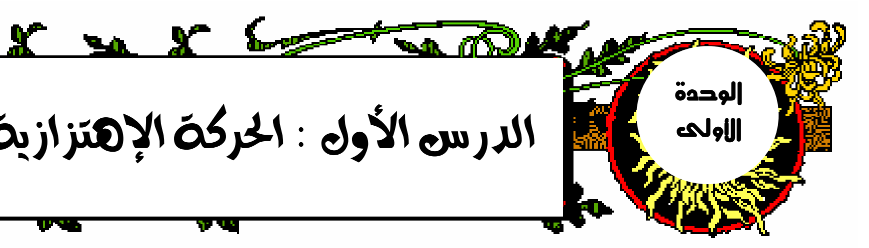
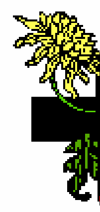




الوحدة الأولى

الدرس الأول : الحركة الإهتزازية



* هناك نوعان من الحركة : ١- الحركة الإنتقالية ٢- الحركة الدورية

الحركة الدورية : الحركة التى تتكرر بانتظام على فترات متساوية

أمثلة الحركة الدورية : ١- الحركة الإهتزازية ٢- الحركة الموجية



الحركة الإهتزازية

(نشاط يوضح مفهوم الحركة الاهتزازية)

الأدوات : قلم – خيط طوله ٣٠ سم – عملة معدنية "فئة ٢٥ قرشا"

الخطوات : ١- كون بندولا بسيطا بربط أحد طرفى الخيط فى منتصف القلم والطرف الآخر فى العملة المعدنية "الجسم المهتز"

٢- إمسك القلم باليد اليسرى واجذب العملة جهة اليمين ثم اتركها

الملاحظة : * يتحرك الجسم المهتز ذهابا وإيابا بانتظام على جانبى موضع سكونه

* مقدار إزاحة الجسم المهتز على جانبى موضع السكون يكون متساوى فى كل دورة

* سرعة الجسم المهتز تكون أكبر ما يمكن عند مرورة بموضع السكون وتقل بالابتعاد عنه

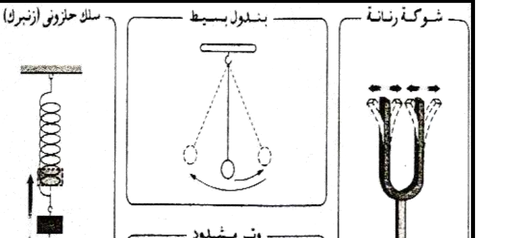
الاستنتاج : الحركة التى يحدثها الجسم المهتز على جانبى موضع سكونه على فترات زمنية متساوية تعرف باسم الحركة الاهتزازية

الحركة الإهتزازية : الحركة الدورية التى يحدثها الجسم المهتز على جانبى موضع سكونه بحيث تتكرر حركته على فترات زمنية متساوية




أمثلة الحركة الاهتزازية

١- بندول الساعة و الأرجوحة و البندول البسيط
٢- الوتر المهتز
٣- الشوكة الرنانة
٤- جذب سلك زنبركي معلق به ثقل
٥- حركة ذرات المادة في جزيئاتها
٦- حركة القشرة الأرضية أثناء الزلزال






* علل : تعتبر حركة الكواكب حركة دورية ؟
لأنها تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية





خصائص الحركة الاهتزازية

١- يتحرك الجسم ذهابا وإيابا بانتظام علي جانبي موضع سكونه

٢- تتكرر حركته علي فترات زمنية متساوية

٣- سرعة الجسم المهتز تكون أكبر ما يمكن أثناء مروره بموضع السكون

٤- تقل سرعة الجسم المهتز بالابتعاد عن موضع السكون

٥- كلما زادت سرعة الجسم زادت طاقة حركته (علاقة طردية)



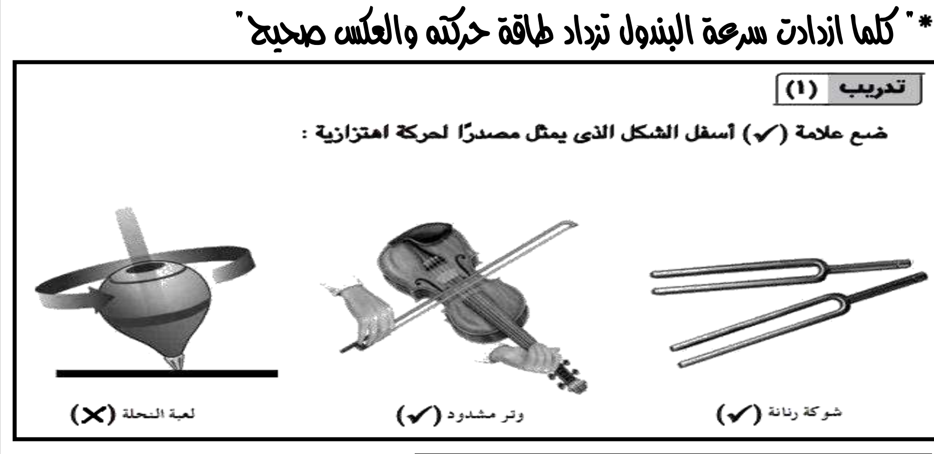


التساؤل الذاتي هل تساءلت عن العلاقة بين سرعة البندول وطاقة حركته ؟

* طاقة الحركة = ½ الكتلة X (السرعة)^2

* طاقة حركة البندول تتناسب طرديا مع كتلته ومربع سرعته

* " كلما ازدادت سرعة البندول تزداد طاقة حركته والعكس صحيح "



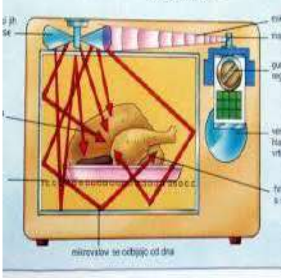
* علل : حركة الأرجوحة حركة اهتزازية ؟ لأنها تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية على جانبى موضع سكونها

* علل : لا تعتبر الحركة الدورية لعقارب الساعة حركة اهتزازية ؟ لأنها لا تتكرر على جانبى موضع سكونها

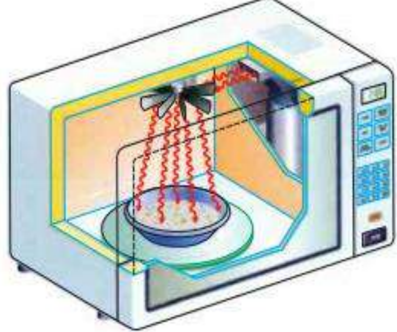
* علل : حركة الشوكة الرنانة حركة اهتزازية بينما لعبة النحلة ليست حركة اهتزازية ؟

* الشوكة الرنانة اهتزازية : لأنها تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية على جانبى موضع سكونها

لعبة النحلة ليست اهتزازية : لأنها لا تتكرر على جانبى موضع سكونها





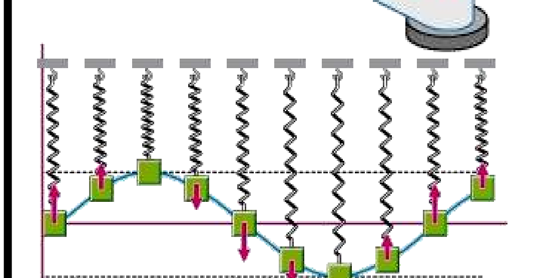


(فكرة عمله) تعتمد فكرة عمل فرن الميكروويف على أن موجات الميكروويف تعمل على اهتزاز جزيئات الماء الموجودة فى الغذاء فتصطدم ببعضها فتتولد طاقة حرارية تعمل على سرعة طهى الطعام

(ملحوظة) يوضع الطعام في أواني من الفخار أو السيراميك أو الزجاج ولا يوضع الطعام في أوان معدنية لأنها تعكس أمواج الميكروويف

* علل : لا يوضع الطعام المراد طهية فى جهاز الميكروويف فى أوانى معدنية ؟ لأنها تعكس أمواج الميكروويف

(نشاط يوضح تمثيل الحركة الاهتزازية بيانيا)



الأدوات : شريط ورق أملس ملفوف حول بكرتين – زنبرك – ثقل – مسمار تعليق – قلم

الخطوات : ١ – ثبت القلم فى الثقل المعلق فى إحدى طرفى الزنبرك

٢ – علق الطرف الآخر للزنبرك بحيث يلامس سن القلم منتصف الشريط الورقى

٣ – اجذب الثقل لأسفل ثم اتركه مع لف الشريط الورقى بانتظام

الملاحظة : يتكون منحنى على الشريط الورقى

الاستنتاج : تمثل الحركة الاهتزازية بيانيا كما بالشكل وهى حركة توافقية بسيطة

تمثيل الحركة الاهتزازية
(حركة توافقية بسيطة)

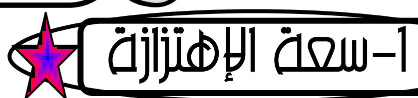
ملحوظة هامة

* تعتبر الحركة التوافقية البسيطة أبسط صور الحركة الاهتزازية
* تتناسب فيها سرعة الجسم المهتز تناسبا عكسيا مع مقدار إزاحته بعيدا عن موضع سكونه

* **علل : تعتبر حركة بندول ساعة الحائط حركة توافقية بسيطة ؟** لأنها تمثل أبسط صور الحركة الاهتزازية



مفاهيم مرتبطة بالحركة الإهتزازية

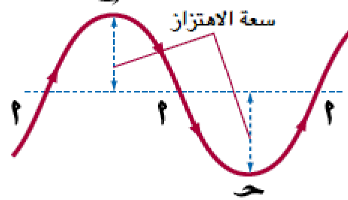


1- سعة الإهتزازة

سعة الإهتزازة : أقصى إزاحة يصنعها الجسم المهتز بعيدا عن موضع سكونه

* تقدر سعة الاهتزاز بوحدة المتر " م "

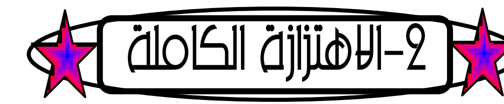




* **ما معنى قولنا أن : سعة اهتزازة جسم مهتز ٤٠ سم ؟**

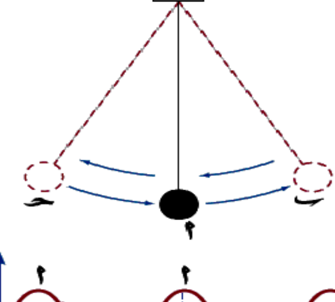


أى أن أقصى إزاحة يحدثها الجسم المهتز بعيدا عن موضع سكونه تساوى ٤٠ سم "٠,٠٤ متر"



2- الاهتزازة الكاملة

الاهتزازة الكاملة : الحركة التى يصنعها الجسم المهتز عندما يمر بنقطة ما فى مسار حركته مرتين متتاليتين فى اتجاه واحد



* الاهتزازة الكاملة تتكون من أربع إزاحات (٤ سعة اهتزازة)

يعبر عنها بالصورة : ب – أ – ج – أ – ب

ملحوظة هامة

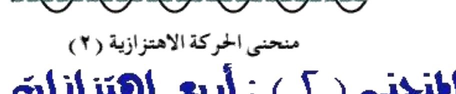
* عدد الاهتزازات الكاملة = عدد سعات الإهتزاز / ٤

تدريب (٢)

(١) فى أى منحنى تكون سعة الاهتزاز أكبر ؟

فى المنحنى (١)

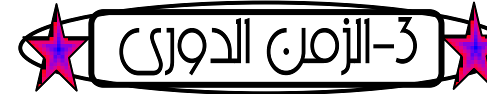
(٢) ما عدد الاهتزازات الكاملة بين النقطتين (س) ، (ص) فى كل منحنى ؟



المنحنى (١) : ثلاث إهتزازات   **المنحنى (٢) : أربع إهتزازات**

عدد الإزاحات = 4 × عدد الإهتزازات الكاملة

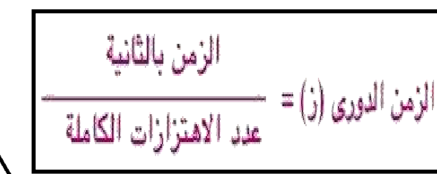
3- الزمن الدورى

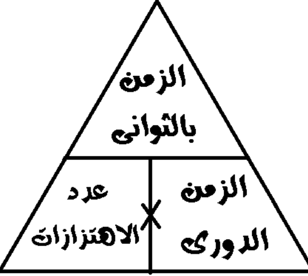


الزمن الذى يستغرقة الجسم المهتز فى عمل اهتزازة كاملة

* **يقدر الزمن الدورى " ز " بوحدة الثانية " ث "**







* **ما معنى قولنا أن : الزمن الدورى لبندول بسيط ٠,٣ ثانية ؟**

أى أن الزمن الذى يستغرقة البندول فى عمل اهتزازة كاملة يساوى ٠,٣ ثانية

* **ما معنى قولنا أن : الزمن الذى يستغرقة جسم مهتز فى عمل ١٢٠ اهتزازة كاملة يساوى ٦٠ ثانية ؟**

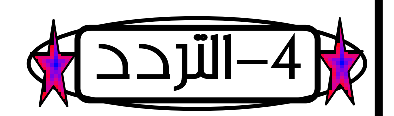
أى أن الزمن الدورى للجسم المهتز = ٠,٥ ثانية

ملحوظة هامة

* **الزمن الدورى يساوى أربعة أمثال زمن أقصى إزاحة لجسم مهتز**

* **يتوقف الزمن الدورى للبندول على طول الخيط ولا يعتمد على كتلة الثقل المعلق فيه**

4- التردد

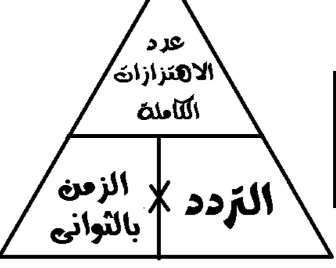


عدد الاهتزازات الكاملة التى يحدثها الجسم المهتز فى الثانية

* **يقدر التردد " ت " بوحدة الهيرتز " Hz "**
* **تردد الجسم المهتز يساوى المعكوس الضربى للزمن الدورى**

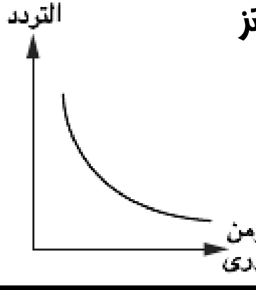
(التردد "ت" x الزمن الدورى "ز" = ١)





* **يقدر التردد بوحدة الهيرتز (HZ) نسبة إلى العالم الألماني هيرتز**
* التردد " ت " = ١ / الزمن الدورى " ز "
* **التردد يتناسب عكسيا مع الزمن الدورى**

" **كلما قل التردد يزداد الزمن الدورى والعكس صحيح** "



ومن مضاعفات الهيرتز ....

الكيلو هيرتز = ١ × $١٠^{٣}$ هيرتز

الميجا هيرتز = ١ × $١٠^{٦}$ هيرتز

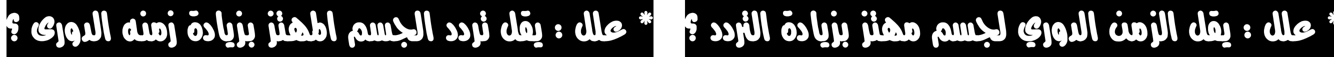
الجيجا هيرتز = ١ × $١٠^{٩}$ هيرتز



صمم العالم الهولندى هيجنز الساعة البندولية باعتبار أن البندول يتذبذب بتردد ثابت مهما تغيرت سعة الاهتزاز

*** علل : يمكن تعيين الزمن الدورى لجسم مهتز بمعلومية تردده ؟**

لأن الزمن الدورى يساوى المعكوس الضربى للتردد



*** علل : يقل الزمن الدوري لجسم مهتز بزيادة التردد ؟**

*** علل : يقل تردد الجسم المهتز بزيادة زمنه الدورى ؟**

لأن التردد يتناسب عكسيا مع الزمن الدورى (التردد = ١ / الزمن الدورى)



*** ما معنى قولنا أن : تردد شوكة رنانة ٣٠٠ هيرتز ؟**

أى أن عدد الاهتزازات الكاملة التى تحدثها الشوكة الرنانة فى الثانية الواحدة = ٣٠٠ اهتزازة كاملة

*** ما معنى قولنا أن : المعكوس الضربى للزمن الدورى = 3 Hz ؟**

أى أن التردد = ثلاث إهتزازات كاملة فى كل ثانية

تدريب (٣)

ما الزمن الدورى للبندول المهتز فى الشكل

الزمن الدورى = الزمن بالثوانى / عدد الاهتزازات الكاملة

٠,٥ / $\frac{1}{4}$ إهتزازة كاملة

= ٢ ث

(حل آخر) الزمن الدورى = زمن سعة اهتزازة X ٤ = ٠,٥ X ٤ = ٢ ث

تدريب (٤)

احسب الزمن الدورى (ز) والتردد (ت) لجسم مهتز يصنع ٣٠٠ اهتزازة كاملة فى نصف دقيقة

الزمن = 0.5 × 60 = 30 ثانية



ز = الزمن بالثوانى / عدد الاهتزازات الكاملة = $\frac{30}{300}$ = 0.1 ثانية

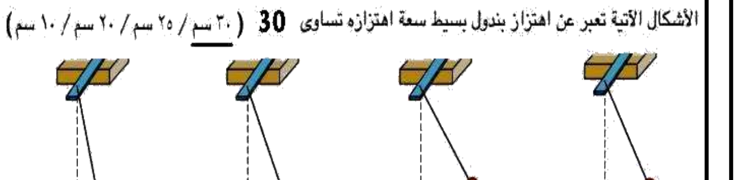
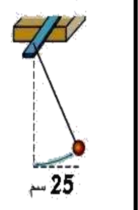
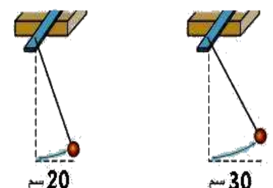


ت = عدد الاهتزازات الكاملة / الزمن بالثوانى = $\frac{300}{30}$ = 10 هيرتز

من الشكل المقابل : عندما تتحرك كرة البندول من (س) : (ص) فى زمن قدره ٠,٠٢ ثانية

التردد (ت) = عدد الاهتزازات الكاملة / الزمن بالثانية = $\frac{0.5}{0.02}$ = 25 هيرتز

الأشكال الآتية تعبر عن اهتزاز بندول بسيط سعة اهتزازه تساوى 30 (٣٠ سم / ٢٥ سم / ٢٠ سم / ١٠ سم)

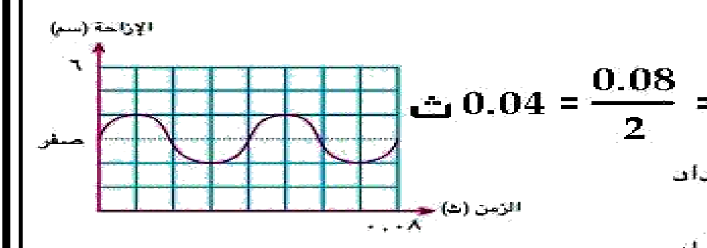
لأنها أقصى إزاحة يصنعها الجسم المهتز

من الشكل المقابل الذى يمثل حركة جسم مهتز :



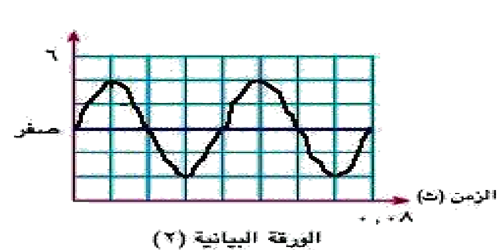
(١) أوجد الزمن الدورى للجسم المهتز.

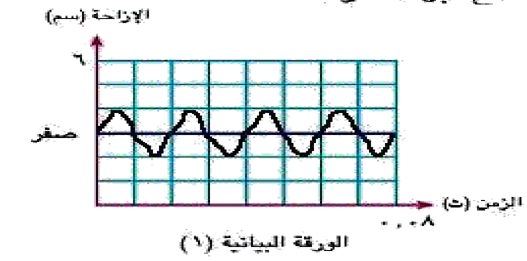
الزمن الدورى "ز" = الزمن بالثانية / عدد الاهتزازات الكاملة = $\frac{0.08}{2}$ = 0.04 ث



(٢) أعد رسم الشكل فى الورقة البيانية (١) بحيث يزداد التردد للضعف مع ثبوت سعة الاهتزاز.

(٣) أعد رسم الشكل فى الورقة البيانية (٢) بحيث تزداد سعة الاهتزاز للضعف مع ثبوت التردد.



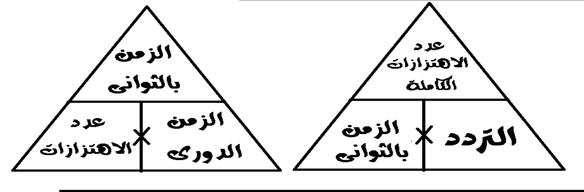






مسائل محلولة

* احسب الزمن الدورى والتردد لجسم مهتز يصنع ١٥٠ اهتزازة كاملة خلال نصف دقيقة



الزمن بالثواني = ½ X ٦٠ = ٣٠ ثانية

التردد = عدد الاهتزازات / الزمن بالثواني = ١٥٠ / ٣٠ = ٥ هيرتز

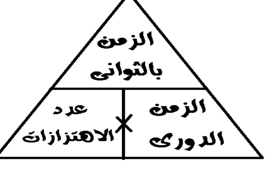
الزمن الدورى = الزمن بالثواني / عدد الاهتزازات = ٣٠ / ١٥٠ = ٠,٢ ث

* جسم مهتز يصنع ٤٨٠ اهتزازة كاملة فى الدقيقة الواحدة احسب التردد و الزمن الدورى لهذا الجسم

الزمن بالثواني = ١ X ٦٠ = ٦٠ ثانية

التردد = عدد الاهتزازات / الزمن بالثواني = ٤٨٠ / ٦٠ = ٨ هيرتز

الزمن الدورى = الزمن بالثواني / عدد الاهتزازات = ٦٠ / ٤٨٠ = ٠,١٢٥ ث



* احسب الزمن الدورى والتردد لجسم مهتز يصنع ٤٨٠ اهتزازة كاملة فى دقيقتين

الزمن بالثواني = ٢ X ٦٠ = ١٢٠ ثانية

التردد = عدد الاهتزازات / الزمن بالثواني = ٤٨٠ / ١٢٠ = ٤ هيرتز

الزمن الدورى = الزمن بالثواني / عدد الاهتزازات = ١٢٠ / ٤٨٠ = ٠,٢٥ ث

* احسب عدد الاهتزازات الكاملة خلال دقيقة ونصف لجسم مهتز تردده ٢ هيرتز



الزمن بالثواني = ١,٥ X ٦٠ = ٩٠ ثانية

عدد الاهتزازات الكاملة = التردد X الزمن بالثواني = ٢ X ٩٠ = ١٨٠ إهتزازة

* اذا كان زمن سعة اهتزازة جسم مهتز ٠,١ ث احسب تردد هذا الجسم

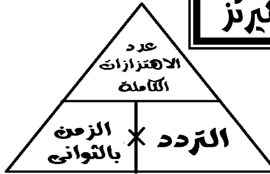
الزمن الدورى = زمن سعة اهتزازة X ٤ = ٠,١ X ٤ = ٠,٤ ث

التردد = ١ / الزمن الدورى = ١ / ٠,٤ = ٢,٥ هيرتز

* اذا علمت أن الزمن الدورى لجسم مهتز هو ٠,٥ ث احسب تردد الجسم

التردد = ١ / الزمن الدورى = ١ / ٠,٥ = ٢ هيرتز

* احسب عدد الاهتزازات الكاملة خلال دقيقة ونصف لجسم مهتز تردده ٢ هيرتز



الزمن بالثواني = ١,٥ X ٦٠ = ٩٠ ث

عدد الاهتزازات الكاملة = التردد X الزمن بالثواني = ٢ X ٩٠ = ١٨٠ اهتزازة

* احسب الزمن الدورى لجسم مهتز يحدث ٩٠٠ اهتزازة كاملة فى دقيقة ونصف



الزمن بالثواني = ١,٥ X ٦٠ = ٩٠ ثانية

الزمن الدورى = الزمن بالثواني / عدد الاهتزازات = ٩٠ / ٩٠٠ = ٠,١ ث

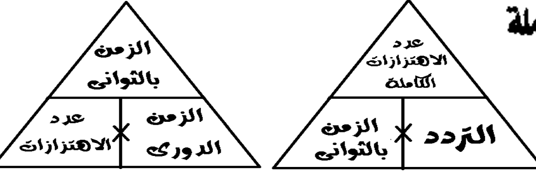
* سعة اهتزازة البندول الموضح بالشكل المقابل = ... سم (٤ – ٨ – ١٢ – ٢)

٨ سم

٤ سم لأنها أقصى إزاحة يصنعها الجسم على جانبى موضع سكونه



* جسم يصنع ١٦٠ سعة اهتزازة فى ٤ ثوانى احسب تردده وزمنه الدورى



عدد الاهتزازات الكاملة = عدد سعات الإهتزاز / ٤ = ١٦٠ / ٤ = ٤٠ اهتزازة كاملة

التردد = عدد الاهتزازات / الزمن بالثواني = ٤٠ / ٤ = ١٠ هيرتز

الزمن الدورى = الزمن بالثواني / عدد الاهتزازات = ٤ / ٤٠ = ٠,١ ث

* فى الشكل المقابل : أ– احسب التردد والزمن الدورى للبندول ب– متى يتساوى الزمن الدورى للبندول مع تردده ؟

أ– *التردد = عدد الاهتزازات / الزمن بالثواني = ٠,٥ / ٠,٠٢ = ٢٥ هيرتز

*الزمن الدورى = الزمن بالثواني / عدد الاهتزازات = ٠,٠٢ / ٠,٥ = ٠,٠٤ ث

٠,٠٢ ث

ب– يتساوى الزمن الدورى للبندول مع تردده عند تساوى عدد الاهتزازات الكاملة مع الزمن بالثواني

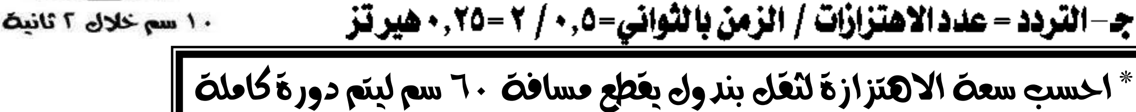
* فى الرسم المقابل احسب : أ– سعة الاهتزازة ب– الزمن الدورى جـ– التردد

أ– سعة الاهتزازة = ١٠ / ٢ = ٥ سم

ب– الزمن الدورى = الزمن بالثواني / عدد الاهتزازات = ٢ / ٠,٥ = ٤ ث

جـ– التردد = عدد الاهتزازات / الزمن بالثواني = ٠,٥ / ٢ = ٠,٢٥ هيرتز

١٠ سم خلال ٢ ثانية



* احسب سعة الاهتزازة لثقل بندول يقطع مسافة ٦٠ سم ليتم دورة كاملة

سعة الاهتزازة = الاهتزازة الكاملة / ٤ = ٦٠ / ٤ = ١٥ سم

*** ماذا نعنى بقولنا أن ؟ : الزمن الذى يستغرقة زنبرك فى عمل ٦٠ اهتزازه كاملة يساوى دقيقة واحدة ؟**

أى أن الزمن الدورى = التردد = ١ " ٦٠ / ٦٠ = ١ "

*** ماذا نعنى بقولنا أن ؟ : سعة اهتزازة جسم مهتز ٥ سم ؟**

أى أن أقصى إزاحة يصنعها الجسم المهتز بعيدا عن موضع سكونه

*** متى يتساوى الزمن الدورى مع التردد لجسم مهتز ؟**

عند تساوى عدد الاهتزازات الكاملة مع الزمن بالثواني



تدريبات

السؤال الأول : أكمل العبارات الأتية

١– التردد = ... / الزمن بالثواني ويقاس بوحدة .... والتى يرمز لها بالرمز ....

٢– العلاقة بين تردد الجسم المهتز وزمنه الدورى هى علاقة .... وحاصل ضرب التردد X الزمن الدورى يساوى ....

٣– يعرف زمن الاهتزازة الكاملة باسم .... بينما يعرف عدد الاهتزازات الكاملة فى الثانية الواحدة باسم ....

٤- يقاس التردد بوحدة .... بينما يقاس الزمن الدوري بوحدة ....

٥- من أمثلة الحركة الدورية الحركة .... والحركة ....

٦- فى الحركة الاهتزازية يتحرك الجسم المهتز بانتظام على جانبى موضع .... وتكون سرعته .... عند مروره بهذا الوضع

٧- تعتبر الحركة التوافقية البسيطة أبسط صور الحركة ....

٨- تردد الجسم المهتز يساوى المعكوس الضربى لـ ....

٩- فى البندول البسيط تكون سرعة البندول .... كلما مر بموضع السكون و .... كلما ابتعد عن موضع السكون

١٠- فى جهاز الميكروويف تهتز جزيئات .... الموجودة بالطعام فتتولد عنها طاقة .... تعمل على سرعة طهى الطعام



١١- تقاس سعة الاهتزازة بوحدة .... بينما يقاس الزمن الدوري بوحدة ....

١٢- تتضمن الاهتزازة الكاملة .... ازاحات تسمى كلا منها ....

١٣- يتساوى التردد مع الزمن الدورى عندما يتساوى .... مع ....

السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى

١- عدد الاهتزازات الكاملة التى يحدثها الجسم المهتز فى الثانية الواحدة

٢- الزمن الذى يستغرقة الجسم المهتز لعمل اهتزازة كاملة مضروبا فى التردد

٣- الحركة الدورية التى يحدثها الجسم المهتز على جانبى موضع سكونة بحيث تتكرر حركتة على فترات زمنية متساوية

٤- الحركة التى يصنعها الجسم المهتز عندما يمر بنقطة ما فى مسار حركته مرتين متتاليتين وفى اتجاه واحد

٥- أقصى إزاحة يصنعها الجسم المهتز بعيدا عن موضع إتزانة

٦- هو الزمن اللازم لعمل اهتزازة واحدة كاملة

٧- أربعة أمثال زمن أقصى إزاحة لجسم مهتز

٨- نقطة يكون سرعة الجسم المهتز عندها اكبر ما يمكن

٩- هو النسبة بين عدد الاهتزازات الكاملة والزمن بالثواني

١٠- حاصل ضرب الزمن الدورى فى تردده



السؤال الثالث : علل لما يأتى

١- حركة الأرجوحة حركة اهتزازية ؟

٢- الزمن الدورى X التردد = ١

٣- لا يوضع الطعام المراد طهية فى جهاز الميكروويف فى أواني معدنية ؟

٤- تعتبر حركة بندول ساعة الحائط حركة توافقية بسيطة ؟

٥- يمكن تعيين الزمن الدورى لجسم مهتز بمعلومية تردده ؟

٦- يقل الزمن الدوري لجسم مهتز بزيادة التردد ؟

٧- حركة الشوكة الرنانة حركة اهتزازية بينما لعبة النحلة ليست حركة اهتزازية ؟



السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- حاصل ضرب تردد جسم مهتز فى زمنة الدورى يساوى ..... (مقدارا متغيرا – مقدارا ثابتا – واحدا صحيحا)

٢- لا تنفذ أمواج الميكروويف فى الأواني المصنوعة من .... (الزجاج – الفخار – السيراميك – الألومنيوم)

٣- سعة الاهتزازة تعادل ...... اهتزازة كاملة (أربعة أمثال – مقدار – ربع – نصف)

٤- أثناء الحركة الاهتزازية للبندول البسيط تكون سرعته ...... عند وصوله لأقصى نقطة بعيدا عن موضع السكون (أكبر ما يمكن – منتظمة – متوسطة – أقل ما يمكن)

٥- عندما تستغرق سعة اهتزاز بندول بسيط زمنا قدره ٠,٤ ثانية يكون زمنة الدورى .... ثانية (٠,٤ – ٠,٨ – ١,٢ – ١,٦)

٦- أقصى إزاحة يصنعها الجسم المهتز بعيدا عن موضع سكونه (التردد – الاهتزازة الكاملة – سعة الاهتزازة – الزمن الدورى)

٧- عندما يصنع جسم مهتز ٣٦٠ اهتزازة كاملة فى الدقيقة فإن تردده ..... هيرتز (٦ – ٨ – ١٢)

٨- إذا كان تردد جسم مهتز ٥٠ هيرتز يكون زمنه الدورى ...... ثانية (٠,٠٨ – ٠,٠٥ – ٠,٠٢ – ٠,٠٤)

٩- عندما يصنع جسم مهتز ٤٨٠ اهتزازة كاملة فى دقيقة واحدة فإن تردده..... هيرتز (٢ – ٤ – ٦ – ٨ – ١٢)

١٠- إذا كانت تردد جسم مهتز ٦ ذبذبة / ث يكون الزمن الدورى ...... ثانية (٦ – ٣ – ١/٣ – ١/٦)

السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الأتية

١- ماذا نعنى بقولنا أن أ- عدد الاهتزازات الكاملة التى يصنعها جسم مهتز فى زمن ١٠ ث = ١٥٠٠ اهتزازة كاملة

ب- الزمن الذى يستغرقة زنبرك فى عمل ١٦٠ اهتزازة كاملة يساوى دقيقة واحدة

٢- احسب التردد والزمن الدورى لبندول بسيط يعمل ١٨٠ اهتزازة كاملة فى ١٠ ثواني

٣- إذا كان الزمن الدورى لبندول يهتز هو (٠,١ ثانية) فأحسب عدد الاهتزازات الكاملة التى يحدثها خلال ٩٠ ثانية

٤- جسم مهتز يصنع ٤٨٠ اهتزازة كاملة فى الدقيقة الواحدة احسب أ- تردد الجسم ب- زمنة الدورى





٥- من الشكل المقابل :

أ- ما اسم هذا الجهاز ؟

ب- فيما يستخدم ؟

٦- أذكر تطبيق حياتى على الحركة الاهتزازية

٧- ادرس الشكل المقابل : ثم أكمل

أ- يحدث البندول .... عندما تمر كرته بالنقطة .... مرتين متتاليتين فى اتجاه واحد

ب- يعبر عن سعة الاهتزازة بالمسافة ....

١٠- احسب الزمن الدورى لجسم مهتز يحدث ١٥٤٠ اهتزازة كاملة فى الدقيقة





١١- فى الرسم المقابل احسب : أ- سعة الاهتزازة ب- الزمن الدورى جـ- التردد

١٢- اذكر العلاقة بين سرعة البندول وطاقة حركته

١٣- جسم مهتز يصنع ٣٠٠ اهتزازة كاملة فى ١/٤ دقيقة احسب : أ- التردد ب- الزمن الدورى ؟

١٤- احسب سعة الاهتزازة لثقل بندول يقطع مسافة ٦٠ سم ليتم دورة كاملة ؟






الوحدة الأولى

الدرس الثانى : الحركة الموجية



* عند اصطدام قطرة ماء بسطح ماء ساكن يحدث اضطراب ينتقل من نقطة إلى أخرى على سطح الماء ويظهر على هيئة دوائر متحدة المركز تعرف بموجات الماء وانتشار هذه الدوائر على سطح الماء يمثل حركة موجية



(نشاط يوضح مفهوم الموجة)

الخطوات : ١ – ضع قطع الدومينو على هيئة صف بينها مسافات متساوية   ٢ – ادفع أول قطعة دومينو باتجاه باقى القطع

الملاحظة : * حدوث اضطراب يتسبب فى سقوط باقى قطع الدومينو   * عدم تغير مواضع قطع الدومينو بعد سقوطها

التفسير : عند دفع الدومينو الأولى تسقط وتنتقل طاقتها إلى القطعة الثانية فتسقط هى الأخرى وتنتقل الطاقة بدورها إلى القطعة الثالثة وهكذا يستمر إنتقال الطاقة خلال قطع الدومينو دون حدوث تغير فى مواضعها

الاستنتاج : تقوم الموجة بنقل الطاقة فى اتجاه انتشارها

الموجة : الاضطراب الذى ينتقل ويقوم بنقل الطاقة فى اتجاه انتشاره

تدريب (١)

ما تفسيرك لحركة العملة (ص) عند دفع العملة (س) بالرغم من عدم تلامسهما ؟



(الحل)

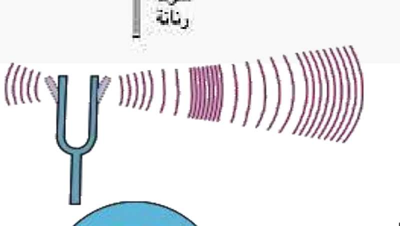
لانتقال طاقة العملة (س) إلى العملة (ص) عبر باقى العملات المثبتة بأصابع اليد

(نشاط يوضح مفهوم الحركة الموجية)

الأدوات : أنبوبة مجوفة طولها ٣٠ سم – شمعة – عود بخار مشتعل – شوكة رنانة

الخطوات : ١ – ثبت الأنبوبة أفقيا وضع أمام إحدى فوهتها شمعة مشتعلة وأمام الفوهة الأخرى عود البخور

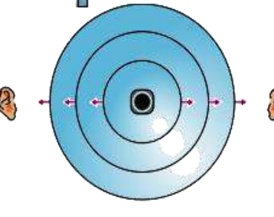
٢ – اطرق الشوكة الرنانة وقربها من عود البخور



الملاحظة : اهتزاز لهب الشمعة يمينا ويسارا وعدم ظهور دخان عود البخور من الطرف الآخر للأنبوبة

التفسير : * عند اهتزاز الشوكة الرنانة تتولد طاقة صوتية تنتقل عبر الأنبوبة من الشوكة الرنانة إلى لهب الشمعة فى صورة أمواج صوتية

* أثناء انتقال الأمواج الصوتية – بما تحمله من طاقة – تهتز دقائق الوسط (جزيئات الهواء المختلطة بالدخان) فى مواضعها دون أن تنتقل من مكان إلى آخر



الاستنتاج : ينشأ عن اهتزاز دقائق الوسط أثناء انتقال الموجة حركة تعرف باسم الحركة الموجية ويسمى الاتجاه الذى تتقدم فيه الموجة بـ خط انتشار الموجة



الحركة الموجية : الحركة الدورية الناشئة عن اهتزاز دقائق الوسط فى لحظة ما وباتجاه معين

خط انتشار الموجة : الاتجاه الذى تتقدم فيه الموجة



* علل : عند اصطدام مقدمة القطار بمؤخرة قطار آخر ساكن تهتز عربته الأولى فى موضعها ؟

لانتقال الطاقة من مقدمة القطار المتحرك إلى العربة الأولى للقطار الساكن عبر باقى عربات القطار الساكنة

* علل : عند تقريب شوكة رنانة من شمعة مشتعلة وبينهما عود بخور يهتز لهب الشمعة دون ان ينتقل دخان عود البخور ؟

يهتز لهب الشمعة بسبب انتقال موجات الصوت ولا ينتقل دخان عود البخور لعدم انتقال دقائق الوسط أثناء حركة الموجات

* ماذا يحدث عند ؟ : تقريب شوكة رنانة مهتزة من شمعة مشتعلة ؟ يهتز لهب الشمعة يمينا ويسارا

* ماذا يحدث عند ؟ : إهتزاز دقائق وسط ما فى لحظة ما وباتجاه معين ؟ تنشأ حركة موجية



أنواع الموجات

- حسب اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط بالنسبة لاتجاه خط انتشارها
  - موجات مستعرضة
  - موجات طولية
- حسب قدرتها على الإنتشار فى الفراغ
  - موجات ميكانيكية
  - موجات كهرومغناطيسية

الموجة المستعرضة

* عند تحريك ملف حلزوني لأعلى ولأسفل

أو عند تحريكه يمينا ويسارا تتكون موجة مستعرضة

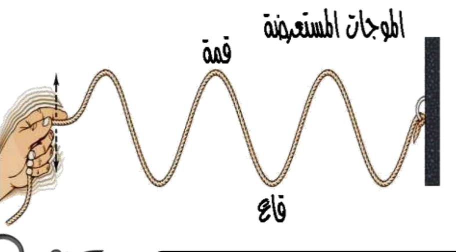
اتجاه انتشار الموجة
قمة
قاع
اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط

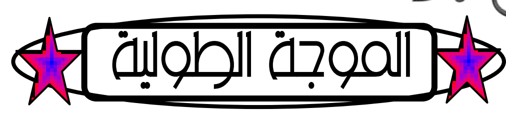
الموجة المستعرضة : الاضطراب الذى تهتز فيه جزيئات الوسط عموديا على اتجاه انتشار الموجة

* تتكون الموجة المستعرضة من : قمم وقيعان

القمة : أعلى نقطة بالنسبة لموضع الاتزان فى الموجة المستعرضة

القاع : أقل نقطة بالنسبة لموضع الاتزان فى الموجة المستعرضة





* عند جذب ودفع ملف حلزوني

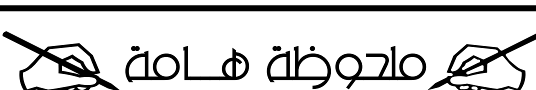
تتكون موجة طولية

الموجة الطولية: الاضطراب الذى تهتز فيه جزيئات الوسط فى نفس اتجاه انتشار الموجه

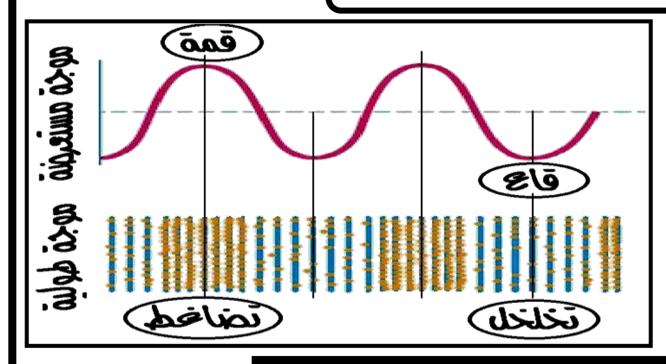
* تتكون الموجة الطولية من : تضاغطات و تخلخلات

التضاغط: المنطقة التى ترتفع فيها كثافة وضغط الموجة الطولية

التخلخل: المنطقة التى تنخفض فيها كثافة وضغط الموجة الطولية



* أثناء انتشار الموجة لا تنتقل جزيئات الوسط من أماكنها ولكنها تهتز حول مواضع سكونها



* القمة في الموجة المستعرضة يقابلها تضاغط في الموجة الطولية
* القاع في الموجة المستعرضة يقابله تخلخل في الموجة الطولية



* علل : عند إلقاء حصى فى حوض به ماء يهتز المركب الورقى الموجود فيه لأعلى ولأسفل ؟

لتكون موجة مائية مستعرضة تهتز فيها جزيئات الوسط (الماء بما يحمله من المركب الورقي)
حول مواضع سكونها عموديا (لأعلى ولأسفل)



* علل : تسمى المنطقة التى تزداد فيها كثافة الموجة الطولية بالتضاغط ؟

لارتفاع كثافة وضغط الجزيئات فى هذه المنطقة

* علل : أمواج الضوء من الموجات المستعرضة ؟

لأنها تهتز فيها جزيئات الوسط عموديا على اتجاه انتشار الموجة

* علل : أمواج الصوت من الموجات الطولية ؟ لأنها تهتز فيها جزيئات الوسط فى نفس إتجاة إنتشار الموجة

* ماذا يحدث عند ؟ : تحريك الطرف الحر لملف زنبركى مثبت أفقيا يمينا ويسارا ؟ تنشأ موجة مستعرضة

* ماذا يحدث عند ؟ : دفع وجذب حلقات الطرف الحر لملف زنبركى موضوع على منضدة ؟ تنشأ موجة طولية

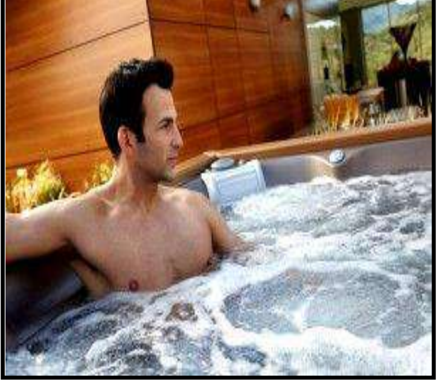
* ماذا يحدث عند ؟ : اهتزاز جزيئات وسط مادى فى اتجاه عمودى على اتجاه انتشارها ؟ تتكون موجة مستعرضة

* ماذا يحدث عند ؟ : انتشار موجة فى وسط مادى على شكل نبضات من التضاغطات والتخلخلات ؟

تهتز جزيئات الوسط فى نفس اتجاه انتشار الموجة

وجه المقارنة	الموجة المستعرضة	الموجة الطولية
التعريف	الاضطراب الذى تهتز فيه جزيئات الوسط عموديا على اتجاه انتشار الموجه اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط – اتجاه انتشار الموجة	الاضطراب الذى تهتز فيه جزيئات الوسط فى نفس اتجاه انتشار الموجة اتجاه اهتزاز جزيئات الوسط – اتجاه انتشار الموجة
التكوين	* يتكون من قمم و قيعان الموجات المستعرضة – قمة – قاع	* يتكون من تضاغطات و تخلخلات الموجات الطولية – تخلخل – تضاغط
الطول الموجى	المسافة بين أى قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين	المسافة بين مركزى أى تضاغطين أو تخلخلين متتاليين
مثال	موجات الضوء – موجات الماء – موجات الراديو	موجات الصوت – الموجات التضاغطية لزنبرك







* توجد فى معظم النوادى الرياضية حمامات العلاج الطبيعي Jacuzzi

(التركيب) عبارة عن أحواض يتحرك فيها الماء على شكل أمواج دائرية

(الاستخدام) ويستخدم فى

فك التشنجات العضلية (عند استخدام ماء دافىء)

فك التشنجات العصبية (عند استخدام ماء بارد)

* علل : يعتبر الجاكوزى حمام علاج طبيعى ؟

لاستخدامه فى فك التشنجات العضلية باستخدام موجات المياة الدافئة وفك التشنجات العصبية باستخدام موجات المياة الباردة

وجه المقارنة	الموجات الميكانيكية	الموجات الكهرومغناطيسية
التعريف	موجات يلزم لانتشارها وجود وسط مادى و لا يمكنها الانتشار فى الفراغ	موجات لا يلزم لانتشارها وجود وسط مادى ويمكنها الانتشار فى الفراغ
أنواعها	منها مستعرضة ومنها طولية	جميعها مستعرضة
سرعتها	تنتشر بسرعة أقل من الموجات الكهرومغناطيسية	تنتشر بسرعة كبيرة جدا فسرعتها فى الفراغ 3×10^8 م / ث
مثال	موجات الماء (مستعرضة) موجات الصوت (طولية)	موجات الضوء – موجات الأشعة تحت الحمراء موجات الراديو المستخدمة فى أجهزة الرادار



علمني رسول الله صلى الله عليه وسلم

AlBetaqa.com

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم

من قال : (السلام عليكم) كتبت له عشر حسنات و من قال : (السلام عليكم ورحمة الله) كتبت له عشرون حسنة ، ومن قال : (السلام عليكم ورحمة الله وبركاته) كتبت له ثلاثون حسنة .

*** علل : أمواج الضوء من الموجات الكهرومغناطيسية المستعرضة ؟**

أمواج كهرومغناطيسية : لأنها لا تحتاج إلى وسط مادى تنتقل خلاله

أمواج مستعرضة : لأنها تهتز فيها جزيئات الوسط عموديا على اتجاه انتشار الموجة

*** علل : أمواج الماء من الأمواج الميكانيكية المستعرضة ؟**

أمواج ميكانيكية : لأنها تحتاج لوسط مادى لانتقالها

أمواج مستعرضة : لأن جزيئات الوسط تهتز عموديا على إتجاه إنتشار الموجة

*** علل : أمواج الصوت من الموجات الميكانيكية الطولية ؟**

أمواج ميكانيكية : لأنها تحتاج لوسط مادى لانتقالها

أمواج طولية : تنتشر فيها دقائق الوسط فى نفس إتجاة إنتشار الموجة

*** علل : أمواج الأوتار المهتزه من الموجات الميكانيكية المستعرضة ؟**

أمواج ميكانيكية : لأنها تحتاج لوسط مادى لانتقالها

أمواج مستعرضة : لأنها تهتز فيها دقائق الوسط عموديا على اتجاه انتشار الموجة

*** علل : موجات الضوء موجات كهرومغناطيسية ؟** لأنه يمكنها الانتقال فى الفراغ

*** علل : لا تنتشر أمواج الصوت فى الفراغ ؟** لأنها أمواج ميكانيكية لا تنتقل إلا فى وجود وسط مادى



الموجات الكهرومغناطيسية



* تعتبر الموجات الكهرومغناطيسية من الموجات المستعرضة التى يمكنها الانتشار فى الفراغ

لتكونها من مجال كهربى متعامد على مجال مغناطيسى وكلاهما متعامدين على اتجاه الانتشار

* يرجع اكتشاف الموجات الكهرومغناطيسية إلى العالم ماكسويل



*** علل : تسمية الموجات الكهرومغناطيسية بهذا الاسم ؟**

*** علل : الموجات الكهرومغناطيسية موجات مستعرضة تستطيع الانتشار فى الفراغ ؟**

لأنها تتكون من مجالات كهربية ومجالات مغناطيسية مهتزة تتعامد على بعضها البعض ومتعامدة على اتجاه انتشارها

*** علل : لا يسمع سكان الأرض صوت الانفجارات الشمسية ؟**

لأن الصوت من الأمواج الميكانيكية التى تحتاج لوسط مادى لانتقالها

*** علل : لا نسمع صوت الانفجارات الشمسية فى نفس الوقت الذى نرى فيه الضوء الصادر عنها ؟**

لأن الصوت موجات ميكانيكية تحتاج إلى وسط مادى تنتقل خلاله ولا يمكنها الانتشار فى الفراغ

بينما الضوء موجات كهرومغناطيسية يمكنها الانتشار فى الفراغ



* علل : تآكل الشواطئ بفعل أمواج الماء ؟

لأن هذه الأمواج تحمل معها طاقة الموجة التى تعمل على تآكل هذه الشواطئ

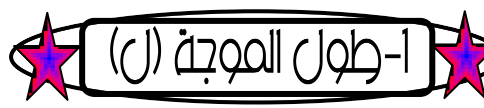
* علل : رؤية البرق قبل سماع صوت الرعد رغم حدوثهما فى وقت واحد ؟

لأن سرعة إنتشار موجات الضوء أكبر بكثير من سرعة انتشار موجات الصوت فى الهواء





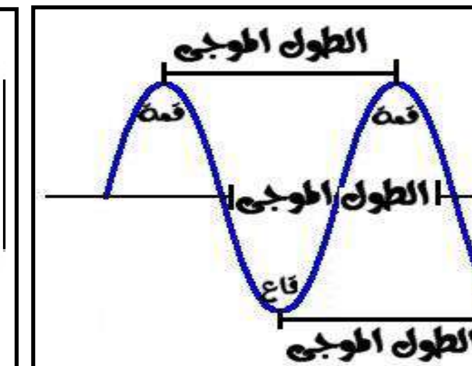
مفاهيم مرتبطة بالحركة الموجية

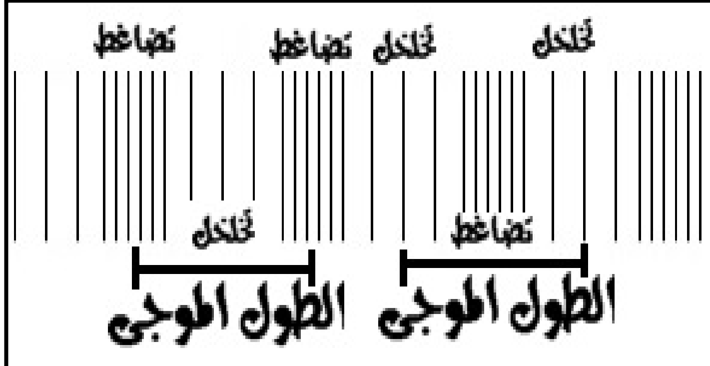


١- طول الموجة (ل)

طول الموجة المستعرضة " ل "	المسافة بين أى قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين
طول الموجة الطولية " ل "	المسافة بين مركزى أى تضاغطين أو تخلخلين متتاليين

* يقدر الطول الموجى " ل " بوحدة المتر " م "





الملى متر = 1×10^{-3} متر

الميكرومتر = 1×10^{-6} متر

النانومتــر = 1×10^{-9} متر



* ما معنى قولنا أن : الطول الموجى لموجة صوتية ١,٥ متر ؟

أى أن المسافة بين مركزى أى تضاغطين أو تخلخلين متتاليين = ١,٥ متر

* ما معنى قولنا أن : الطول الموجى لموجة مستعرضة ٥٠ سم ؟

أى أن المسافة بين مركزى أى قمتين أو قاعين متتاليين = ٥٠ سم = ٠,٥ م

يوضح الجدول الآتى مدى الأطوال الموجية لبعض الأمواج الكهرومغناطيسية :

الضوء المرئى	٣٨٠ : ٧٠٠ نانومتر
الأشعة تحت الحمراء	10^{3} : 10^{6} نانومتر
الميكروويف	10^{6} : 10^{9} نانومتر

* ماذا يحدث عند ؟ : زيادة المسافة بين قمتى موجة للضعف ؟

يزداد طول الموجة المستعرضة للضعف

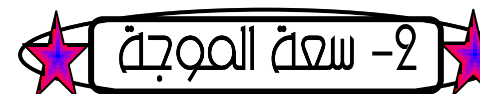
* احسب المسافة بين مركز التضاغط الأول ومركز التضاغط الثالث لموجة صوتية طولها الموجى ٢ م

المسافة بين التضاغط الأول والثالث = ضعف الطول الموجى = ٢ X الطول الموجى = ٢ X ٢ = ٤ م

* احسب الطول الموجى لموجة مستعرضة إذا كانت المسافة بين قمة وقاع تال لها = ٥ سم

الطول الموجى = ٢ X ٥ = ١٠ سم = ٠,١ م

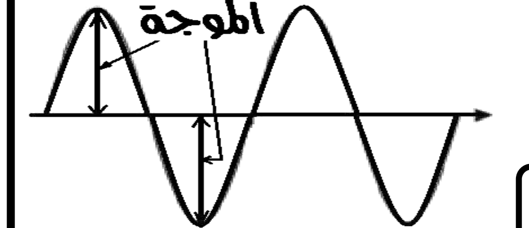




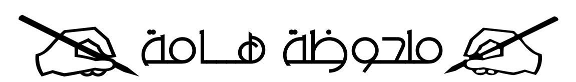
2- سعة الموجة

سعة الموجة | أقصى إزاحة تصل إليها جزيئات الوسط المادى بعيدا عن مواضع سكونها

سعة الموجة | بعد الجسم المهتز عن موضع الاتزان



* تقدر سعة الموجة بوحدة المتر " م "



ملحوظة هامة

* تتناسب الطاقة التى تنقلها الموجة تناسبا طرديا مع مربع سعة الموجة

*** ما معنى قولنا أن : سعة موجة ميكانيكية ٢ سم ؟**

أى أن أقصى إزاحة تصل إليها جزيئات الوسط بعيدا عن مواضع سكونها تساوى ٢ سم " ٠,٠١ م "

تدريب (٤)

قارن بين مقدار سعة اهتزاز كل من الموجتان (س) ، (ص) فى الشكل المقابل

الإزاحة (متر) ٢ ، صفر ، ٢- — الموجة (س)

الإزاحة (متر) ٤ ، ٢ ، صفر ، ٢- ، ٤- — الموجة (ص)

سعة الموجة (س) = ٢ م   سعة الموجة (ص) = ٤ م

★ سعة الموجة (س) نصف سعة الموجة (ص)

(أو) سعة الموجة (ص) ضعف سعة الموجة (س)

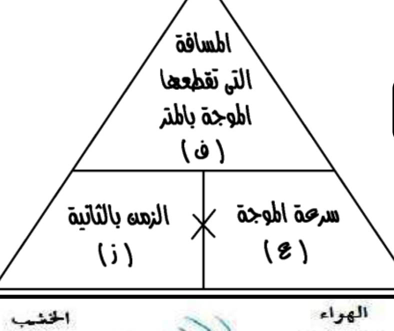
★ الطول الموجى للموجة (س) = الطول الموجى للموجة (ص)

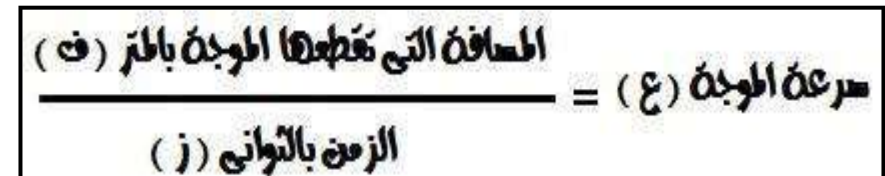


3- سرعة الموجة (ع)

سرعة الموجة " ع " | المسافة التى تقطعها الموجة فى الثانية الواحدة

* تقدر سرعة الموجة بوحدة متر لكل ثانية " م / ث "





$$\text{سرعة الموجة (ع)} = \frac{\text{المسافة التى تقطعها الموجة بالمتر (ف)}}{\text{الزمن بالثوانى (ز)}}$$

ملحوظة هامة

* سرعة الموجة ثابتة فى الوسط الواحد و تختلف سرعة الموجة من وسط لآخر



اختلاف سرعة أمواج الصوت فى الأوساط المختلفة



أى أن سرعة الموجة = ١٠ م/ث (٦٠٠ / ٦٠ = ١٠)



عدد الموجات الكاملة / التردد (ت) X الزمن بالثوانى (ز)

تردد الموجة " ت " : عدد الموجات الكاملة الحادثة فى الثانية الواحدة

* يقدر تردد الموجة " ت " بوحدة الهيرتز " Hz "



* التردد (ت) X الزمن الدورى (ز) = ١
* التردد (ت) = ١ / الزمن الدورى (ز) * الزمن الدورى (ز) = ١ / التردد (ت)

الزمن الدورى للموجة " ز " : الزمن اللازم لعمل موجة واحدة

* يقدر الزمن الدورى " ز " بوحدة الثانية " ث "

* طرقت شوكة رنانة ترددها ٢٦٠ هيرتز فسمعها شخص على بعد ١٧ متر احسب عدد الموجات الصادرة من الشوكة الرنانة حتى تصل لأذن هذا الشخص علما بأن سرعة الصوت فى الهواء ٣٤٠ م / ث

ز = ف / ع = ١٧ / ٣٤٠ = ٠,٠٥ ثانية عدد الموجات = التردد X الزمن = ٢٦٠ X ٠,٠٥ = ١٣ موجة

ظاهرة الرنين : تحطم الأجسام الزجاجية عند اتفاق التردد الطبيعى لها مع تردد مصدر صوتى قريب منه نتيجة لزيادة سعة اهتزازها بشكل كبير

* علل : يتحطم الكوب الزجاجى القريب من مصدر صوتى قريب ؟

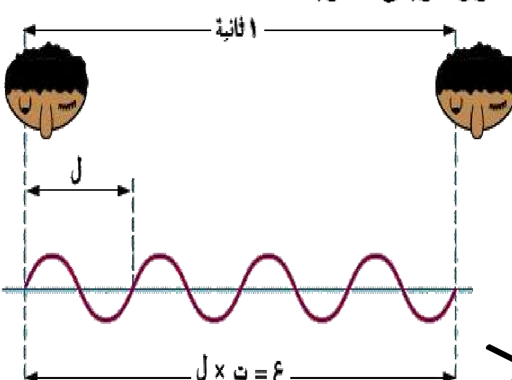
لاتفاقهما فى التردد نتيجة زيادة سعة اهتزاز الكوب بشكل كبير



سرعة إنتشار الموجة (ع) / تردد الموجة (ت) X الطول الموجى (ل)

* يتضح من الشكل المقابل أن :

المسافة التى تقطعها الموجة فى الثانية = عدد الموجات الكاملة فى الثانية X الطول الموجى للموجة الكاملة



سرعة الموجة " ع " = تردد الموجة " ت " X الطول الموجى " ل "

(م/ث) = (الهيرتز) X (م)

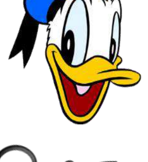
* يمكن تطبيق قانون انتشار الأمواج على جميع أنواع الأمواج



* التردد = سرعة الموجة / الطول الموجى * الطول الموجى = سرعة الموجة / التردد

* سرعة الموجة = الطول الموجى / الزمن الدوري " لان التردد = ١ / الزمن الدورى "

* سرعة الموجة = عدد الموجات X الطول الموجى / الزمن بالثواني " لان التردد = عدد الموجات / الزمن بالثواني "





طول الموجة / النسبة بين سرعة موجة وترددها



ملحوظة هامة

★العلاقة بين التردد والطول الموجى علاقة **عكسية**

★العلاقة بين الطول الموجى وسرعة الموجة علاقة **طردية**



* **علل : تساوى سرعة أمواج الضوء مع سرعة أمواج الراديو بالرغم من اختلاف ترددهما ؟**

لأن حاصل ضرب تردد أيا منهما فى طوله الموجى يساوى مقدارا ثابت هو 3×10^8 م / ث



* **علل : كلما ازداد تردد الموجة قل الطول الموجى لها فى الوسط ؟**

لأن حاصل ضرب التردد فى الطول الموجى لابد أن يساوى دائما سرعة الموجة

* **علل : يقل الطول الموجى إلى النصف عن زيادة تردد الموجة للضعف وثبوت سرعتها ؟**

لأن التردد يتناسب عكسيا مع الطول الموجى

* **ماذا يحدث عند ؟ : زيادة تردد موجة إلى الضعف بالنسبة لطولها الموجى [عند ثبوت سرعتها] ؟**

يقل الطول الموجى للنصف

* **ماذا يحدث عند ؟ : زيادة سرعة موجة ميكانيكية ثابتة التردد ؟** يزداد طولها الموجى

* **ماذا يحدث عند ؟ : انتقال موجة صوتية من الهواء إلى الماء ؟** تزداد سرعتها

* **ماذا نعنى بقولنا أن ؟ : النسبة بين الطول الموجى وزمنة الدورى = ٣٠٠ م / ث ؟**

أى أن سرعة الموجة = ٣٠٠ م / ث " سرعة الموجة = الطول الموجي / الزمن الدوري " لان التردد = ١ / الزمن الدورى

الحركة الاهتزازية	الحركة الموجية
* هى الحركة التى يحدثها الجسم المهتز على جانبى موضع سكونه بحيث تتكرر حركته على فترات زمنية متساوية	* هى الحركة الدورية الناشئة عن اهتزاز دقائق الوسط فى لحظة ما وباتجاه معين
* سرعة الجسم المهتز تقل بالابتعاد عن موضع سكونة	* سرعة الموجة ثابتة فى الوسط الواحد وتتغير من وسط لأخر
* مثال : حركة البندول والشوكة الرنانة	* مثال : حركة موجات الصوت و الماء

مسائل محلولة

سرعة إنتشار الموجة (ع)
الطول الموجى (ل) X تردد الموجة (ت)

* احسب سرعة نغمة صوتية ترددها ٢٦٤ هيرتز وطولها الموجى فى الهواء ١,٣ متر

ع = ت X ل = ٢٦٤ X ١,٣ = ٣٤٣,٢ م / ث

* احسب الطول الموجى بوحدة الميكرومتر لموجة ضوئية ترددها ٦ X ١٠^ هيرتز وسرعتها ٣ X ١٠^ م / ث

ل = ع / ت = ٣ X ١٠^ / ٦ X ١٠^ = ٠,٥ متر = ٠,٥ X ١٠٠٠,٠٠٠ = ٥٠٠,٠٠٠ ميكرومتر



* احسب المسافة بين مركز تضاغط ومركز تخلخل يليه فى موجة صوتية تنتشر فى ماء البحر بسرعة ١٥٠٠ م / ث إذا علمت أن ترددها ١٠ كيلو هيرتز

التردد = ١٠ X ١٠٠٠ = ١٠,٠٠٠ هيرتز

المسافة بين مركز تضاغط ومركز تخلخل يليه فى موجة صوتية "½ الطول الموجى"

الطول الموجى (ل) = سرعة الموجه (ع) / تردد الموجة (ت) = ١٥٠٠ / ١٠,٠٠٠ = ٠,١٥ م ، ½ل = ½ X ٠,١٥ = ٠,٠٧٥ م

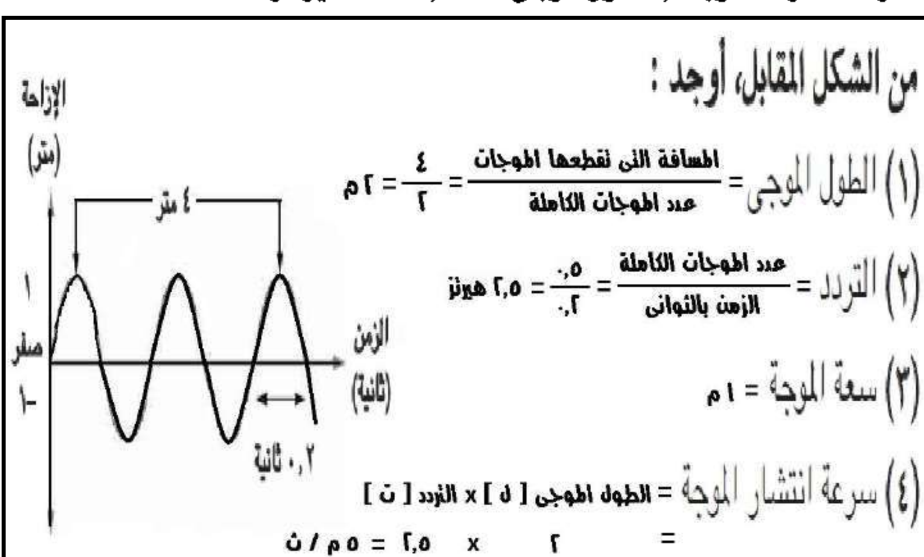


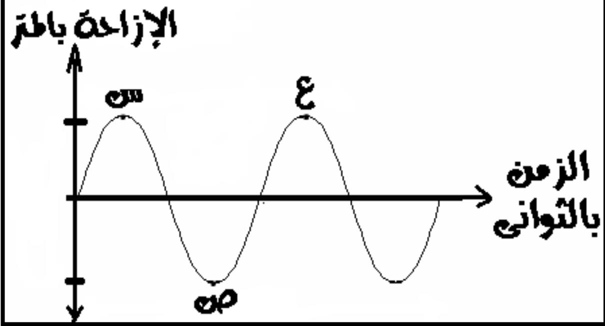
* اذا كانت المسافة بين قمة و قاع متتاليين لموجة مستعرضة ١,٥ متر فكم يكون تردد هذه الموجة إذا كانت سرعة انتشارها ٦٠ م / ث ؟

المسافة بين قمة وقاع متتاليين = "½ الطول الموجى" = ١,٥ متر (الطول الموجى = ١,٥ X ٢ = ٣ متر)

التردد = سرعة الموجة / الطول الموجى = ٦٠ / ٣ = ٢٠ هيرتز







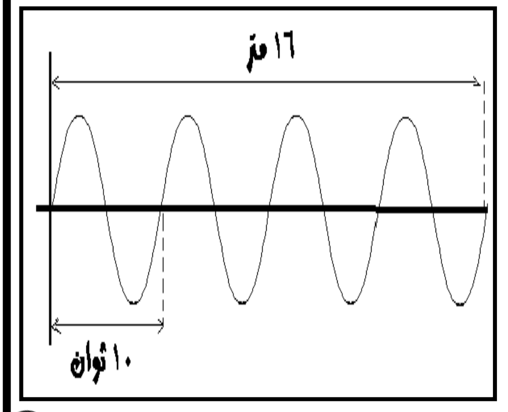
ادرس الشكل المقابل ثم اجب عن الاسئلة الاتية

١- عدد الموجات = عدد الازاحات / ٤ = ٨ / ٤ = ٢ موجة

٢- علام تدل النقطتين س ، ص ؟ س : قمة ، ص : قاع

٣- الطول الموجى هو المسافة بين النقطتين س و ع

من الشكل المقابل : احسب التردد وسرعة الموجة



التردد = عدد الاهتزازات الكاملة / الزمن بالثواني = ١ / ١٠ = ٠,١ هيرتز

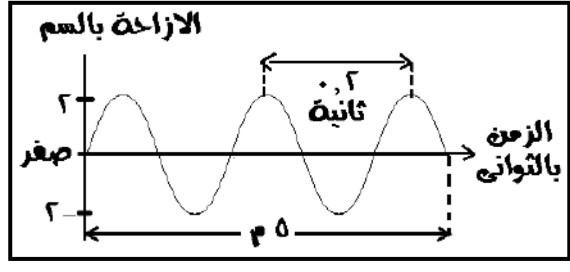
الطول الموجى = المسافة التى تقطعها الموجات / عدد الموجات الكاملة = ١٦ / ٤ = ٤ م

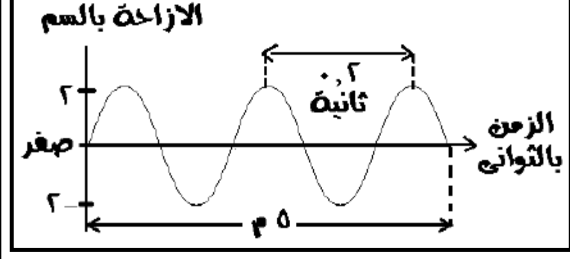
سرعة الموجة "ع" = المسافة التى تقطعها الموجة بالمتر "ف" / الزمن بالثانية "ز"

= ٤ / ١٠ = ٠,٤ م / ث

(حل اخر) سرعة انتشار الموجة "ع" = التردد "ت" X الطول الموجى "ل"

= ٠,١ X ٤ = ٠,٤ م / ث





من الشكل المقابل : احسب

١- الطول الموجى = المسافة التى تقطعها الموجات / عدد الموجات الكاملة

= ٥ / ٢,٥ = ٢م

٢- التردد = عدد الموجات الكاملة / الزمن بالثواني = ١ / ٠,٢ = ٥ هيرتز

٣- سرعة انتشار الموجات = سرعة انتشار الموجة "ع" = التردد "ت" X الطول الموجى "ل" = ٥ X ٢ = ١٠م/ث

٤- سعة الموجة = ٢سم = ٠,٠٢م

من الشكل المقابل : احسب

١- سعة الموجة = ٨ / ٢ = ٤سم = ٠,٠٤م

٢- الطول الموجى = المسافة التى تقطعها الموجات / عدد الموجات الكاملة

= ٦٠ / ٢ = ٣٠سم = ٠,٣م

٣- التردد = عدد الموجات الكاملة / الزمن بالثواني = ١,٥ / ٠,٠٣ = ٥٠ هيرتز

٤- سرعة انتشار الموجات = سرعة انتشار الموجة "ع" = التردد "ت" X الطول الموجى "ل" = ٥٠ X ٠,٣ = ١٥م/ث



من الشكل المقابل : احسب

١- سعة الاهتزازة = ٦ / ٢ = ٣سم = ٠,٠٣م

٢- عدد الموجات = عدد الازاحات / ٤ = ١٦ / ٤ = ٤ موجات

٣- الطول الموجى = المسافة التى تقطعها الموجات / عدد الموجات الكاملة

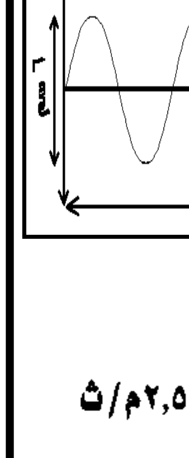
= ٢٠ / ٤ = ٥سم = ٠,٠٥م

٤- الزمن الدورى = الزمن بالثواني / عدد الموجات الكاملة = ٠,٠٨ / ٤ = ٠,٠٢ث

٥- التردد = عدد الموجات الكاملة / الزمن بالثواني = ٤ / ٠,٠٨ = ٥٠ هيرتز

٦- سرعة انتشار الموجات = سرعة انتشار الموجة "ع" = التردد "ت" X الطول الموجى "ل" = ٥٠ X ٠,٠٥ = ٢,٥م/ث





السؤال الأول : أكمل العبارات الأتية

١- تعتبر موجات الراديو وموجات الضوء من الموجات .... وجميعها من النوع ....

٢- .... هى الاضطرابات التى تنتقل وتقوم بنقل .... فى إتجاه انتشارها

٣- فى الأمواج الطولية تهتز دقائق الوسط .... اتجاه انتشار الموجة

٤- فى الجاكوزى تستخدم موجات المياة الدافئة فى فك التشنجات .... وموجات المياة الباردة فى فك التشنجات ....

٥- موجة صوتية طولها الموجى ٢ م فيصبح المسافة بين مركز التضاغط الأول ومركز التضاغط الثالث = ... م

٦- الميجا هيرتز = ... هيرتز بينما الجيجا هيرتز = ... هيرتز



٧- الموجة التى ترددها ١٧٠ ذ / ث وسرعة انتشارها ٣٤٠ م / ث يكون طولها الموجى ....

٨- إذا كانت المسافة بين قمة وقاع تال لها ٦ سم فإن الطول الموجي للموجة المستعرضة = ... سم

٩- تصنف الأمواج تبعا لقدرتها على الانتشار فى الفراغ إلى أمواج .... و..........

١٠- موجات الراديو من الموجات .... بينما موجات الصوت من الموجات..........

١١- تعرف المسافة التى تقطعها الموجة فى الثانية الواحدة فى وسط ما باسم .... وتساوى .... x ....

١٢- تصنف الموجات تبعا لاتجاه اهتزاز جزيئات الوسط بالنسبة لاتجاه انتشار الموجة إلى موجات........ و موجات........

١٣- تتكون الموجة المستعرضة من .... و.......... بينما تتكون الموجة الطولية من .... و..........

١٤- القاع فى الموجة .... يقابلة .... فى الموجة الطولية

١٥- الموجات .... جميعها من الموجات المستعرضة بينما الموجات .... قد تكون موجات طولية أو مستعرضة

١٦- موجات الصوت وموجات الماء من الموجات .... بينما موجات الضوء وموجات الراديو من الموجات..............

١٧- موجات الصوت من الموجات .... بينما موجات الماء من الموجات .... بالرغم من أن كلاهما من الموجات الميكانيكية



السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى

١- أقصى إزاحة تصل إليها جزيئات الوسط المادى بعيدا عن مواضع سكونها

٢- الاضطرابات الذى تهتز فيه جزيئات الوسط عموديا على اتجاه انتشار الموجة

٣- المنطقة التى تتباعد فيها جزيئات الوسط إلى أقصى حد ممكن

٤- الأمواج التى تهتز فيها جزيئات الوسط فى نفس اتجاه انتشار الموجة

٥- أمواج لا تحتاج إلى وسط مادى تنتشر فيه

٦- موجات ليس منها إلا المستعرضة فقط

٧- بعد الجسم المهتز عن موضع الاتزان

٨- أمواج يمكنها الانتشار فى الفراغ

٩- حاصل ضرب الطول الموجى لموجة وترددها

١٠- النسبة بين سرعة موجة وترددها

١١- المسافة بين مركزى تضاغطين متتاليين او مركزى تخلخلين متتالين

١٢- المنطقة التى تنخفض فيها كثافة وضغط الموجة الطولية

١٣- سرعة انتشار الموجه = تردد الموجه x الطول الموجى



السؤال الثالث : علل لما يأتى

١- عند اصطدام مقدمة القطار بمؤخرة قطار آخر ساكن تهتز عربته الأولى فى موضعها ؟

٢- أمواج الضوء من الموجات المستعرضة بينما أمواج الصوت من الموجات الطولية ؟

٣- عند إلقاء حصى فى حوض به ماء يهتز المركب الورقى الموجود فيه لأعلى ولأسفل ؟

٤- تسمى المنطقة التى تزداد فيها كثافة الموجة الطولية بالتضاغط ؟

٥- عند تقريب شوكة رنانة من شمعة مشتعلة وبينهما عود بخور يهتز لهب الشمعة دون ان ينتقل دخان عود البخور ؟

٦- يعتبر الجاكوزى حمام علاج طبيعي ؟

٧- أمواج الضوء من الموجات الكهرومغناطيسية المستعرضة ؟

٨- أمواج الصوت من الموجات الميكانيكية الطولية ؟

٩- موجات الضوء موجات كهرومغناطيسية ؟

١٠- لا تنتشر أمواج الصوت فى الفراغ ؟

١١- لا يسمع سكان الأرض صوت الانفجارات الشمسية ؟

١٢- رؤية البرق قبل سماع صوت الرعد مع أنهما يحدثان فى وقت واحد ؟

١٣- يتحطم الكوب الزجاجى القريب من مصدر صوتى قريب ؟

١٤- تساوى سرعة أمواج الضوء مع سرعة أمواج الراديو بالرغم من اختلاف ترددهما ؟

١٥- كلما ازداد تردد الموجة قل الطول الموجى لها فى الوسط ؟

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : لا يحل لرجل أن يهجر أخاه فوق ثلاث ليال ، يلتقيان فيعرض هذا ويعرض هذا ، وخيرهما الذى يبدأ بالسلام
متفق عليه

السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- تنقل الموجة .... فى اتجاه انتشارها (الجزيئات - الطاقة - المادة - القوة)

٢- المسافة التى قطعتها موجات الصوت فى الثانية هى .... (سرعة الصوت - سعة الصوت - شدة الصوت)

٣- تتكون الموجة المستعرضة من .... (قمم وتضاغطات - تضاغطات وتخلخلات - تخلخلات وقيعان - قمم وقيعان)

٤- كل مما يلى من الموجات التى تنتشر فى الفراغ عدا موجات ...... (الضوء - الراديو - الصوت - الأشعة تحت الحمراء)

٥- تستخدم أمواج .... الكهرومغناطيسية فى أجهزة الرادار (الرادار - الراديو - الصوت - الضوء المرئى)

٦- يلزم لانتشار موجات .... وجود وسط مادى (الضوء المرئى - الراديو - الصوت - الأشعة تحت الحمراء)

٧- تتعين سرعة انتشار الموجة من العلاقة .... (ت x ل - ل / ت - ت / ل - ت + ل)

٨- إذا كانت المسافة الرأسية بين قمة وقاع موجة ١٠ سم فإن سعة هذه الموجة = ... سم (٥ - ١٠ - ٢٠ - ١٠٠)

السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية

١- طرقت شوكة رنانة ترددها ٢٦ هيرتز فسمعها شخص على بعد ١٧٠ مترا احسب عدد الموجات الصادرة من الشوكة الرنانة حتى تصل لأذن هذا الشخص علما بأن سرعة الصوت فى الهواء ٣٤٠ م / ث

٢- فى الشكل المقابل

2 م
0.15 ث

الطول الموجى = ... متر   الزمن الدورى = ... ثانية

٣- من الشكل المقابل

الازاحة بالسم
الزمن بالثوانى
١٨ سم
١٠ سم
٠,٠٢
٠,٠٦
٠,١

أ- سعة الموجة

ب- الطول الموجى

جـ- التردد

د- سرعة انتشار الموجة

٤- احسب سرعة موجة ترددها ١٠٠ ميجا هيرتز وطولها الموجى ٠,٣ متر

٥- موجة تقطع مسافة قدرها ٥٠ متر فى زمن قدره ٥ ثانية فإذا كان طول هذه الموجة ٢ متر احسب التردد والزمن الدورى

٦- قارن بين أ- القمة والقاع فى الموجة المستعرضة   ب- قارن بين الموجة المستعرضة والموجة الطولية

جـ- الحركة الاهتزازية والحركة الموجية   د- الموجات الميكانيكية والموجات الكهرومغناطيسية

هـ- سعة موجة وسرعة الموجة   و- الطول الموجى للموجة الطولية والموجة المستعرضة

٧- أمواج صوتية ترددها ٢٠٠ هيرتز وطولها الموجى فى الهواء ١,٧ متر احسب

أ- سرعة انتشار الموجات الصوتية فى الهواء   ب- الطول الموجى للموجات عند انتشارها بسرعة ١٥٠٠ م / ث





الدرس الأول : خصائص الموجات الصوتيّة



الطبيعة الموجية للصوت



الصوت مؤثر خارجى يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع

[المنشأ] * ينشأ الصوت من اهتزاز الأجسام المحدثة له وينقطع عند توقفها عن الاهتزاز

[التكوين] * الصوت عبارة عن أمواج ميكانيكية طولية تنتشر فى الأوساط على شكل "كرات" نبضات من التضاغطات و التخلخلات مركزها مصدر الصوت لذا يمكن سماعه من جميع الاتجاهات المحيطة بمصدره

[الطول الموجى [λ] للموجة الصوتية] = المسافة بين مركزى أى تضاغطين أو تخلخلين متتاليين

[سرعته] * سرعة الصوت فى الهواء ٣٤٠ م / ث



* علل : لا ينتقل الصوت فى الفراغ ؟

لأن الصوت عبارة عن موجات ميكانيكية يلزم لانتشارها وجود وسط مادى

* علل : ينعدم صوت طنين النحل عند توقفه عن الطيران ؟

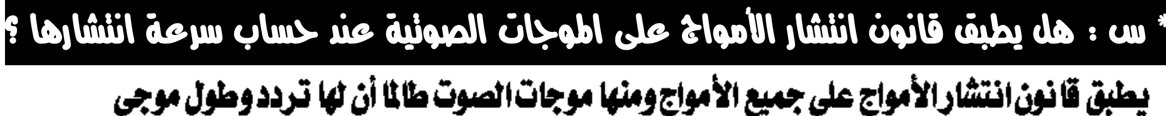
لأن الصوت ينشأ عن اهتزاز الأجسام المحدثة له وينقطع عند توقفها عن الاهتزاز

* علل : يمكن سماع الصوت من جميع الجهات المحيطة بالمصدر الصوتى ؟

لأن الصوت ينتقل فى الهواء على هيئة كرات من التضاغطات والتخلخلات مركزها مصدر الصوت

* ما معنى قولنا أن ؟ : طول موجة صوتية ١,٥ متر ؟

أى أن المسافة بين مركزى أى تضاغطين أو تخلخلين متتاليين فى هذه الموجة = ١,٥ متر



* س : هل يطبق قانون انتشار الأمواج على الموجات الصوتية عند حساب سرعة انتشارها ؟

يطبق قانون انتشار الأمواج على جميع الأمواج ومنها موجات الصوت طالما أن لها تردد وطول موجى





ملحوظة هامة

* تزداد سرعة الصوت فى الهواء عند ارتفاع درجة حرارة الجو ونسبة الرطوبة فيه فى حين لا تتغير بتغير الضغط الجوى

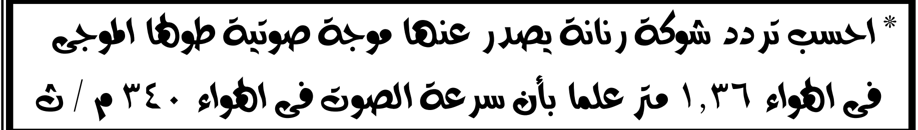
تدريب (٢)

احسب طول موجة صوتية تنتشر فى ماء البحر بسرعة ١٥٠٠ م/ث، علمًا بأن ترددها ١٠ كيلوهيرتز

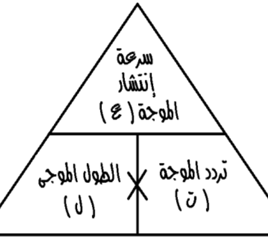
ت = ١٠ × 10^3 = 10^4 هيرتز

∵ ع = ت × λ

∴ λ = $\frac{ع}{ت}$ = $\frac{1500}{1 \times 10^4}$ = 0,15 متر

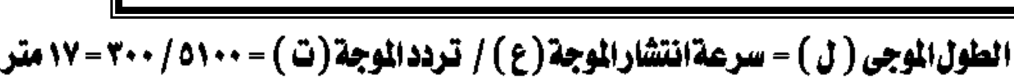


* احسب تردد شوكة رنانة يصدر عنها موجة صوتية طولها الموجى فى الهواء ١,٣٦ متر علما بأن سرعة الصوت فى الهواء ٣٤٠ م / ث



تردد الموجة (ت) = سرعة انتشار الموجة (ع) / الطول الموجى (ل) = ٣٤٠ / ١,٣٦ = ٢٥٠ هيرتز

* ينتقل الصوت فى الحديد بسرعة ٥١٠٠ م / ث احسب الطول الموجى للموجات الصوتية إذا كان ترددها ٣٠٠ هيرتز



الطول الموجى (ل) = سرعة انتشار الموجة (ع) / تردد الموجة (ت) = ٥١٠٠ / ٣٠٠ = ١٧ متر



* أمواج صوتية ترددها ٢٠٠ هيرتز وطولها الموجى فى الهواء ١,٧ متر احسب :

أ – سرعة هذه الموجة الصوتية فى الهواء

ب – الطول الموجى لهذه الموجة عند انتشارها فى الماء بسرعة ١٥٠٠ م / ث

سرعة انتشار الموجة (ع) = تردد الموجة (ت) X الطول الموجى (ل) = ٢٠٠ X ١,٧ = ٣٤٠ م / ث

الطول الموجى (ل) = سرعة انتشار الموجة (ع) / تردد الموجة (ت) = ١٥٠٠ / ٢٠٠ = ٧,٥ متر

* موجتان صوتيتان أ . ب تنتشران فى الهواء فإذا كان الطول الموجى للموجة أ = ١,٢ متر وللموجة ب = ٣,٦ متر احسب: أ – النسبة بين سرعة الموجة أ : سرعة الموجة ب

ب – النسبة بين تردد الموجة أ : تردد الموجة ب

أ – ∵ الموجتان (أ) ، (ب) موجتان صوتيتان ∴ سرعتيهما فى الهواء متساوية

سرعة الموجة (أ) / سرعة الموجة (ب) = ١

ب – ∵ سرعة الموجة (أ) = سرعة الموجة (ب)

تردد الموجة (أ) X طولها الموجى = تردد الموجة (ب) X طولها الموجى



تردد الموجة (أ) / تردد الموجة (ب) = الطول الموجى للموجة (ب) / الطول الموجى للموجة (أ) = ٣,٦ / ١,٢ = ٣



خصائص الموجات الصوتية

*** تصنف الأصوات التى يسمعها الإنسان إلى نوعين : نغمات موسيقية و ضوضاء**

نغمات موسيقية	ضوضـــــاء
* ذات تردد منتظم * ترتاح الأذن لسماعها * مثال : الشوكة الرنانة – الناى – الكمان نغمة موسيقية	* ذات تردد غير منتظم * لا ترتاح الأذن لسماعها * مثال : الشاكوش – الحفار – الدراجة البخارية ضوضاء



النغمات الموسيقية : أصوات ذات تردد منتظم ترتاح الأذن لسماعها

* مثال : الشوكة الرنانة – الناى – الكمان

الضوضاء : أصوات ذات تردد غير منتظم لا ترتاح الأذن لسماعها

* مثال : الشاكوش – الحفار – الدراجة البخارية



* علل : اختلاف النغمات الموسيقية عن الضوضاء من حيث التردد ؟

* علل : ترتاح الأذن عند سماع النغمات الموسيقية على عكس الضوضاء ؟

لأن النغمات الموسيقية لها تردد منتظم بينما الضوضاء لها تردد غير منتظم



* تستخدم سدادات الأذن المصنوعة من السيليكون الذى يأخذ شكل التجويف الداخلى للأذن فى الأماكن الصاخبة لحماية الأذن من آثار الضوضاء

* علل : يضع عمال المطابع سدادات السيليكون فى أذنهم ؟

لحماية الأذن من أثار الضوضاء

* علل : تستطيع الأذن التمييز بين الأصوات المختلفة ؟

لاختلاف الأصوات فيما بينها من حيث الدرجة والشدة ونوع مصدر الصوت







* تستطيع أن تميز بين الأصوات المختلفة من خلال ٣ عوامل هى :

[١] درجة الصوت [٢] شدة الصوت [٣] نوع الصوت



* يوصف صوت المرأة بأنه حاد (رفيع) وصوت الرجل بأنه غليظ لذا يقال أن صوت المرأة أعلى طبقة (أعلى تردد) من صوت الرجل

* الصوت الغليظ (منخفض الدرجة) (منخفض التردد) مثل صوت الأسد و صوت الرجل

* الصوت الحاد (مرتفع الدرجة) (مرتفع التردد) مثل صوت العصفور و صوت المرأة





أصوات حادة : النغمات الصوتية عالية التردد



(نشاط يوضح مفهوم درجة الصوت)

الأدوات: كتاب من القطع الكبير – قلمان – شريط من المطاط "أستيك"

الخطوات: ١– اربط شريط المطاط حول الكتاب وضع القلمين أسفل الشريط بالقرب من طرفى الكتاب



٢– اضغط بسبابة اليد اليسرى على الشريط على بعد ١٠ سم من أحد القلمين ثم حرك هذا الجزء من الشريط بسبابة اليد اليمنى

٣– كرر الخطوة السابقة عدة مرات مع تغيير طول الشريط المهتز فى كل محاولة

الملاحظة: تزداد حدة الصوت الناشئ بنقص طول الجزء المهتز من الشريط
تزداد غلظة الصوت الناشئ بزيادة طول الجزء المهتز من الشريط

التفسير: النقص فى طول الجزء المهتز من الشريط "الوتر" يتبعة زيادة فى عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة فى الثانية الواحدة "التردد" والعكس صحيح



الاستنتاج: تتوقف درجة "طبقة" الصوت على تردد مصدره حيث تزداد حدة الصوت بزيادة التردد بينما تزداد غلظة الصوت بنقص التردد



ملحوظة هامة

*درجة الصوت تتناسب طرديا مع تردد مصدره حيث:
١– تزداد حدة الصوت بزيادة تردد مصدره ٢– تزداد غلظة الصوت بنقص تردد مصدره

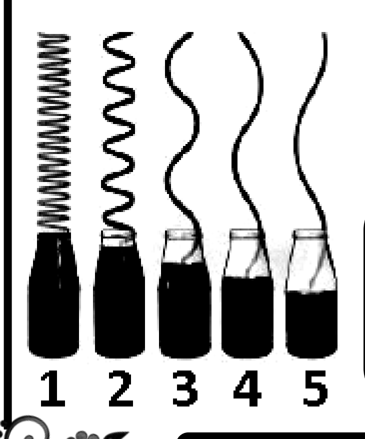
درجة الصوت: الخاصية التى تميز بها الأذن بين طبقات الصوت الحادة والغليظة



* علل: صوت المعلمة [المرأة] أحد وأرفع من صوت المعلم [الرجل] ؟
* علل: صوت المرأة حاد بينما صوت الرجل غليظ ؟ لأن تردد صوت المرأة عالى بينما تردد صوت الرجل منخفض
* علل: تزداد حدة الصوت بزيادة طول الجزء المهتز من الشريط [الوتر] ؟
* علل: صوت شوكة رنانة ترددها ٥١٢ هيرتز أكثر حدة من صوت شوكة رنانة ترددها ٢٥٦ هيرتز ؟
  لأن درجة الصوت (حدة الصوت) تزداد بزيادة تردد مصدره
* ماذا يحدث عند ؟: زيادة تردد النغمات الصوتية " بالنسبة لدرجة الصوت " ؟
  تزداد درجة الصوت (حدة الصوت)

ملحوظة هامة

*كما ينشأ الصوت من إهتزاز الأوتار فإنه ينشأ أيضا من اهتزاز الأعمدة الهوائية
* نسمع صوت غليظ (منخفض الدرجة) عندما يزداد طول عمود الهواء المهتز (الزجاجة ٥)
* نسمع صوت حاد (مرتفع الدرجة) عندما يقل طول عمود الهواء المهتز (الزجاجة ١)

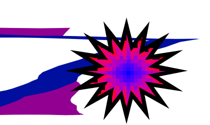


ملحوظة هــامة

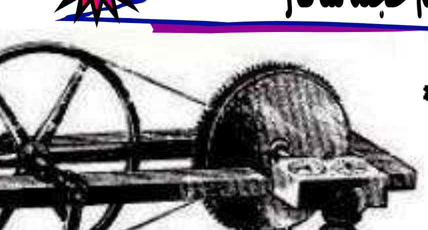


* تزداد درجة الصوت (حدة الصوت) فى سارينة سيارة المطافئ عند اقترابها منك وتقل بشكل مفاجئ بعد عبورها من أمامك نتيجة للتغير الظاهرى فى تردد الصوت الناشئ عنها وهو ما يعرف بـ ظاهرة دوبلر


تزداد درجة (حدة) صوت سارينة سيارة المطافى عند اقترابها منك وتقل بشكل مفاجئ بعد عبورها من أمامك، نتيجة للتغير الظاهرى فى تردد الصوت الناشئ عنها، وهو ما يُعرف بظاهرة دوبلر.



تعيين درجة نغمة مجهولة باستخدام عجلة سافار



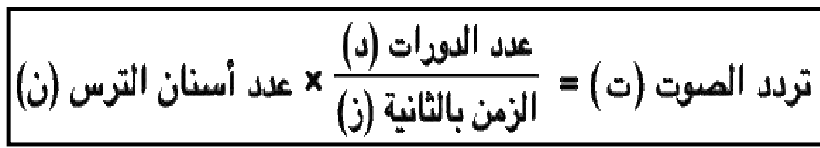
* تستخدم عجلة سافار فى تعيين درجة "تردد" نغمة مجهولة كالتالى :

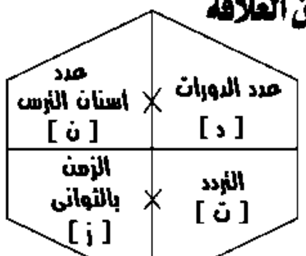
١- يتم الاستماع إلى النغمة الصوتية المراد تعين درجتها حتى تألفها أذنك

٢- تدار عجلة سافار فى نفس الوقت الذى يتم فيه ملامسة أسنان أحد تروسها بصفيحة رقيقة مرنة

٣- نغير من سرعة دوران العجلة حتى تسمع النغمة المماثلة للنغمة المراد تعيين درجتها

٤- بمعلومية عدد الدورات "د" والزمن "ز" وعدد أسنان الترس "ن" يمكن تعيين تردد النغمة "ت" من العلاقة


تردد الصوت (ت) = $\frac{\text{عدد الدورات (د)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}}$ × عدد أسنان الترس (ن)



تدريب (٥)

احسب تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد نغمة صادرة عن عجلة سافار، تُدار بسرعة ٩٦٠ دورة فى دقيقتين، علمًا بأن عدد أسنان الترس ٣٠ سنًا.

ز = ٢ × ٦٠ = ١٢٠ ثانية

ت = $\frac{د \times ن}{ز}$ = $\frac{٩٦٠ \times ٣٠}{١٢٠}$ = ٢٤٠ هيرتز





* ماذا يحدث عند ؟ : زيادة سرعة دوران الترس الملامس لصفيحة مرنة فى عجلة سافار ؟

تزداد درجة الصوت (حدة الصوت)

* ماذا يحدث عند ؟ : نقص طول الجزء المهتز من صفيحة معدنية مرنة مثبتة من إحدى طرفيها ؟

تزداد درجة الصوت (حدة الصوت)



مسائل محلولة

عدد الدورات [د] X عدد اسنان الترس [ن]

التردد [ت] X الزمن بالثوانى [ز]

* احسب تردد النغمة المماثلة لتردد نغمة صادرة عن عجلة سافار تدار بسرعة ٩٦٠ دورة كل دقيقتين علما بأن عدد أسنان الترس ٣٠ سن

الزمن بالثواني = ٢ X ٦٠ = ١٢٠ث

التردد "ت" = عدد الدورات "د" X عدد أسنان الترس "ن" / الزمن بالثواني "ز" = ٩٦٠ X ٣٠ / ١٢٠ = ٢٤٠ هيرتز



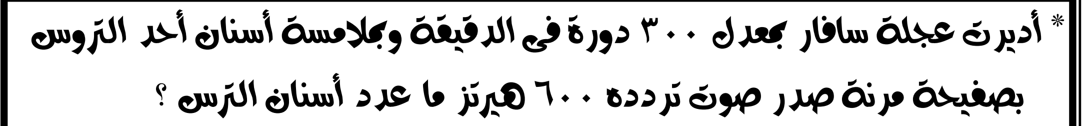
* اذا كان عدد الدورات التى تحدثها ترس فى عجلة سافار فى ١٠٠ ثانية مضروبا فى عدد الأسنان = ٢٨٨٠٠ احسب تردد النغمة الصوتية الصادرة عنه

التردد "ت" = عدد الدورات "د" X عدد أسنان الترس "ن" / الزمن بالثواني "ز" = ٢٨٨٠٠ / ١٠٠ = ٢٨٨ هيرتز

* احسب الزمن بالدقائق الذى تستغرقه عجلة سافار فى عمل ٦٠٠ دورة كاملة إذا كان عدد أسنان الترس ٦٠ سن وتردد الصوت الناشئ عن ملامسة الصفيحة المرنة للترس ٣٠٠ هيرتز

الزمن بالثواني "ز" = عدد الدورات "د" X عدد أسنان الترس "ن" / تردد الصوت "ت" = ٦٠٠ X ٦٠ / ٣٠٠ = ١٢٠ ثانية

الزمن بالدقائق = ١٢٠ / ٦٠ = ٢ دقيقة



* أديرت عجلة سافار بمعدل ٣٠٠ دورة فى الدقيقة وبملامسة أسنان أحد التروس بصفيحة مرنة صدر صوت تردده ٦٠٠ هيرتز ما عدد أسنان الترس ؟

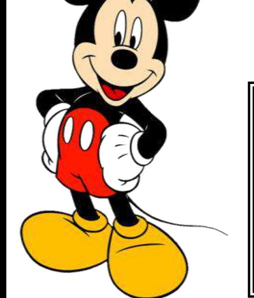
الزمن (ز) = ١ X ٦٠ = ٦٠ث

عدد أسنان الترس "ن" = التردد "ت" X الزمن بالثانية "ز" / عدد الدورات "د" = ٦٠٠ X ٦٠ / ٣٠٠ = ١٢٠ سن

* عجلة سافار تصدر نغمة ترددها ٣٠٠ هيرتز عند ملامسة صفيحة مرنة لترس عدد أسنانه ١٢٠ سنا احسب عدد الدورات التى دارت بها العجلة خلال نصف دقيقة

الزمن بالثواني = ½ X ٦٠ = ٣٠ث

عدد الدورات "د" = التردد "ت" X الزمن بالثواني "ز" / عدد الأسنان "ن" = ٣٠٠ X ٣٠ / ١٢٠ = ٧٥ دورة

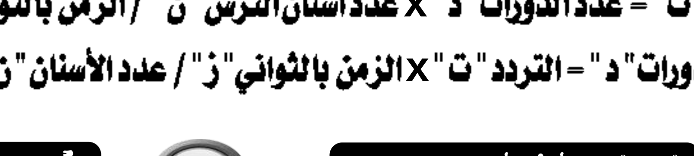




* عجلة سافار عدد أسنان ترسها ٦٠ سنا وتدار بسرعة ٦٠٠ دورة خلال دقيقة احسب
١- تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد النغمة الصادرة عن العجلة
٢- عدد الدورات خلال نفس الزمن لنفس العجلة التى تعطى نغمة ترددها ٣٠٠ هيرتز

١- الزمن بالثواني = ١ X ٦٠ = ٦٠ث

التردد "ت" = عدد الدورات "د" X عدد أسنان الترس "ن" / الزمن بالثواني "ز" = ٦٠٠ X ٦٠ / ٦٠ = ٦٠٠ هيرتز



٢- عدد الدورات "د" = التردد "ت" X الزمن بالثواني "ز" / عدد الأسنان "ن" = ٣٠٠ X ٦٠ / ٦٠ = ٣٠٠ دورة

* إذا كان عدد أسنان أحد التروس فى عجلة سافار ٣٠ سن ويدور ١٦ دورة فى الثانية الواحدة احسب
١- تردد النغمة الصادرة
٢- سرعة الصوت الناشئ إذا كان طوله الموجى ٠,٢٥ متر

١- التردد "ت" = عدد الدورات "د" X عدد أسنان الترس "ن" / الزمن بالثواني "ز" = ١٦ X ٣٠ / ١ = ٤٨٠ هيرتز
٢- السرعة "ع" = التردد "ت" X الطول الموجى "ل" = ٤٨٠ X ٠,٢٥ = ١٢٠ م/ث




٢- شدة الصوت

شدة الصوت	الخاصية التى تميز بها الأذن بين الأصوات الضعيفة والقوية
شدة الصوت	الخاصية التى تميز بها الأذن بين الهمس والصراخ
شدة الصوت	مقدار الطاقة الصوتية الساقطة عموديا على وحدة المساحات فى الثانية الواحدة
شدة الضوضاء	مستوى شدة الصوت

وحدة قياس شدة الصوت

* تقاس شدة الصوت بوحدة " وات / $م^2$ " * يقاس مستوى شدة الصوت " شدة الضوضاء " بوحدة " الديسيبل "

* علل : اتفق العلماء على التعبير عن مستوى شدة الصوت [شدة الضوضاء] بمقياس ديسيبل ؟
١- اتساع مدى شدة الأصوات التى يسمعها الإنسان ٢- اختلاف الإحساس من شخص لآخر بمستوى شدة الصوت (شدة الضوضاء)

* ماذا يحدث عند ؟ : زيادة مقدار الطاقة الصوتية الساقطة عموديا على وحدة المساحات المحيطة بنقطة ما فى الثانية الواحدة ؟ تزداد شدة الصوت المسموع

العوامل التى تؤثر فى شدة الصوت

* تتوقف شدة الصوت على عدة عوامل هى : ١ -المسافة بين مصدر الصوت والأذن ٢ -سعة اهتزاز مصدر الصوت
٣ - مساحة السطح المهتز ٤ - كثافة الوسط الذى ينتقل فيه الصوت ٥ - اتجاه الرياح

أ- المسافة بين مصدر الصوت والأذن

*تضعف شدة الصوت تدريجيا بزيادة المسافة بين مصدر الصوت والأذن

قانون التربيع العكسى	تتناسب شدة الصوت عند نقطة ما تناسبا عكسيا مع مربع البعد عن مصدر الصوت


ملحوظة هامة

* تتناسب شدة الصوت تناسبا عكسيا مع مربع البعد عن مصدر الصوت

*** ماذا يحدث عند ؟ : نقص المسافة بين الأذن ومصدر الصوت " بالنسبة لشدة الصوت المسموع " ؟**

تزداد شدة الصوت المسموع

*** ماذا يحدث عند ؟ : زيادة المسافة بين مصدر الصوت والمستمع إلى الضعف " بالنسبة لشدة الصوت المسموع " ؟**

تقل شدة الصوت إلى الربع


ملحوظة هامة

*تزداد شدة الصوت أربع أمثال قيمتها عند نقص المسافة بين مصدر الصوت والأذن إلى النصف

* تضعف شدة الصوت إلى الربع عند زيادة المسافة بين مصدر الصوت والأذن إلى الضعف

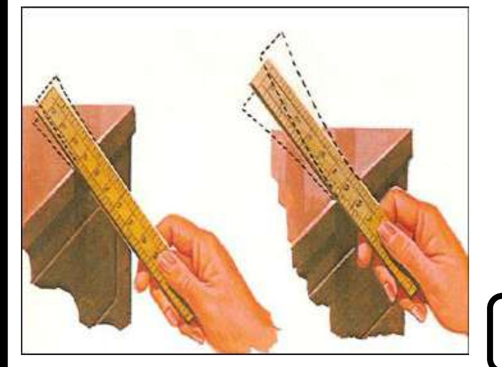
*** علل : يفضل الجلوس فى الصفوف الأمامية عن الصفوف الخلفية فى قاعات المحاضرات ؟**

*** علل : تضعف شدة الصوت تدريجيا كلما ابتعدنا عن مصدره ؟**

*** علل : تزداد شدة الصوت أربع أمثال قيمتها عند نقص المسافة بين مصدر الصوت والأذن إلى النصف ؟**

*** علل : تضعف شدة الصوت إلى الربع عند زيادة المسافة بين مصدر الصوت والأذن إلى الضعف ؟**

لأن شدة الصوت تتناسب عكسيا مع مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن



ب- سعة إهتزاز مصدر الصوت

* تقل سعة اهتزاز مصدر الصوت "المسطرة المهتزه" بمرور الوقت


ملحوظة هامة

* تتناسب شدة الصوت تناسبا طرديا مع مربع سعة اهتزاز مصدر الصوت


*** علل : تضعف شدة الصوت الناشئ عن اهتزاز طرف مسطرة بمرور الوقت ؟**

*** علل : تقل شدة الصوت لوتر مهتز بمرور الزمن ؟**

لأن شدة الصوت تتناسب طرديا مع مربع سعة اهتزاز المسطرة مصدر الصوت

*** علل : تضعف شدة الصوت إلى الربع عند ما تقل سعة الاهتزاز إلى النصف ؟**

لأن شدة الصوت تتناسب طرديا مع مربع سعة اهتزاز مصدره

*** ماذا يحدث عند ؟ : زيادة سعة اهتزاز مصدر صوتى " بالنسبة لشدة الصوت المسموع " ؟**

تزداد شدة الصوت المسموع

*** ماذا يحدث عند ؟ : نقص سعة اهتزاز مصدر صوتى إلى النصف " بالنسبة لشدة الصوت المسموع " ؟**

تقل شدة الصوت المسموع إلى الربع

*** ماذا يحدث عند : جذب وتر مشدود لمسافة ٣ سم مره و ٦ سم مره أخرى وتركه يهتز فى كل حالة ؟**

شدة الصوت فى الحالة الثانية أقوى من شدته فى الحالة الأولى لأن شدة الصوت تتناسب طرديا مع مربع سعة الاهتزازة




* ما النتائج المترتبة على ؟ إذا زادت سعة اهتزاز مصدر الصوت إلى الضعف ؟ تزداد شدة الصوت إلى أربعة أمثال
* ما النتائج المترتبة على ؟ إذا قلت سعة اهتزاز مصدر الصوت إلى النصف ؟ تقل شدة الصوت إلى الربع



جـ- مساحة السطح المهتز



*تقوى شدة الصوت بزيادة مساحة السطح المهتز

ملحوظة هامة

* تتناسب شدة الصوت تناسبا طرديا مع زيادة مساحة السطح المهتز



(نشاط يوضح أثر مساحة السطح المهتز على شدة الصوت)

الأدوات: صندوق رنان – تليفون محمول




الخطوات: ١- اتصل بتليفون محمول يعمل بخاصية الاهتزاز يحمله زميلك على كف إحدى يديه
٢- اطلب من زميلك وضع التليفون على صندوق رنان وأعد الاتصال به
٣- قارن بين شدة صوت التليفون فى الحالتين

الملاحظة: صوت التليفون المحمول الموضوع على الصندوق الرنان أقوى شدة من صوته عند وضعه على كف اليد

التفسير: يعمل الصندوق الرنان على زيادة مساحة السطح المهتز وكذلك اهتزازا بداخله من هواء

الاستنتاج: تقوى شدة الصوت بزيادة مساحة السطح المهتز وذلك عند ملامسة مصدره لجسم (صندوق رنان)



* علل: نغمة التليفون المحمول الموضوع على المكتب أقوى من نغمته عند إمساكه باليد ؟
لأن المكتب يعمل على زيادة مساحة السطح المهتز وشدة الصوت تزداد بزيادة مساحة السطح المهتز
* علل: تزداد شدة الصوت عند ملامسة مصدر الصوت لجسم رنان ؟
لزيادة مساحة السطح المهتز
* علل: تثبت الأوتار فى الآلات الموسيقية على صناديق خشبية ؟
* علل: تثبت أوتار العود الموسيقى على صندوق خشبى أجوف ؟
لأن الصندوق الخشبى الأجوف يعمل على زيادة مساحة السطح المهتز وبالتالى زيادة شدة الصوت
* ماذا يحدث عند ؟ : ملامسة شوكة رنانة لصندوق رنان " بالنسبة لشدة الصوت المسموع " ؟
* ماذا يحدث عند ؟ : عند وضع قاعدة شوكة رنانة مهتزة على سطح منضدة ؟ تزداد شدة الصوت
* ماذا يحدث عند ؟ : نقص مساحة السطح الرنان الموضوع عليه مصدر صوتى " بالنسبة لشدة الصوت المسموع " ؟
تقل شدة الصوت المسموع








د- كثافة الوسط

* تقل كثافة الهواء عند تشغيل مخلخلة الهواء مما يسبب ضعف صوت المنبه



* تتناسب شدة الصوت تناسبا طرديا مع زيادة كثافة الوسط الذى ينتقل فيه الصوت

(نشاط يوضح أثر كثافة الوسط على شدة الصوت المنتقل فيه)



الأدوات : مخلخلة هواء – ناقوس زجاجي – مصدر صوتي (منبه)

الخطوات : ١ – ضع المنبه على مخلخلة الهواء وغطه بالناقوس الزجاجي

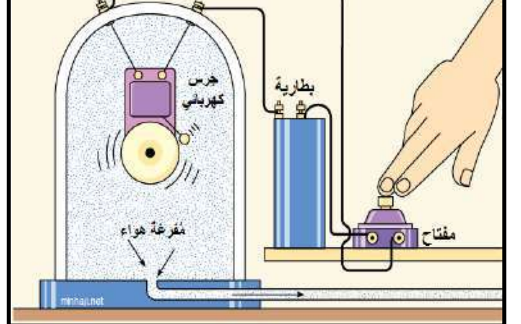
٢ – فرغ جزءا من هواء الناقوس بسحب ذراع مخلخلة الهواء

٣ – قارن بين شدة الصوت قبل وبعد خلخلة الهواء

الملاحظة : صوت المنبه قبل خلخلة الهواء أقوى شدة من صوته بعد خلخلة الهواء

التفسير : تقل كثافة الهواء عند تشغيل مخلخلة الهواء

الاستنتاج : تضعف شدة الصوت بنقص كثافة الوسط الذى ينتقل فيه





* علل : يمكن المقارنة بين كثافتى غازين بدلالة خاصية شدة الصوت ؟

لأن شدة الصوت تضعف بنقص كثافة الوسط الذى ينتقل فيه



* علل : شدة صوت عيار نارى على قمة جبل يكون أقل من شدته عند السطح ؟

لأن كثافة الهواء عند قمة الجبل أقل من كثافته عند السطح وشدة الصوت تزداد بزيادة كثافة الوسط الذى ينتقل خلاله الصوت

* علل : الصوت المنتقل فى الهواء أقل شدة من الصوت المنتقل فى غاز ثانى أكسيد الكربون ؟

* علل : شدة الصوت فى الهواء أقل من شدتة فى غاز ثانى أكسيد الكربون ؟

لأن كثافة الهواء أقل من كثافة غاز ثاني أكسيد الكربون وشدة الصوت تضعف بنقص كثافة الوسط الذى ينتقل فيه

* ماذا يحدث عند ؟ : زيادة كثافة الوسط " بالنسبة لشدة الصوت المسموع " ؟ تزداد شدة الصوت المسموع

* ماذا يحدث عند ؟ : خلخلة هواء ناقوس زجاجى بداخله مصدر صوتى " بالنسبة لشدة الصوت المسموع " ؟

تقل شدة الصوت المسموع

هـ- اتجاه الرياح





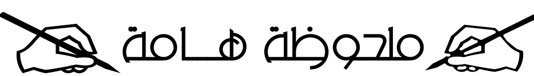
* تقوى شدة الصوت عندما يكون اتجاه انتشار أمواجه فى نفس اتجاه حركة الرياح
* تضعف شدة الصوت عندما يكون اتجاه انتشار أمواجه عكس اتجاه حركة الرياح

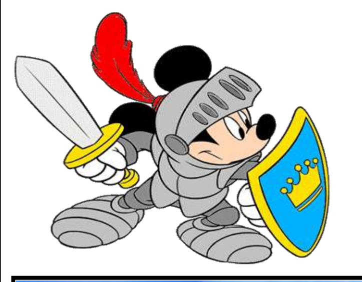


لإضعاف شدة الأصوات المزعجة الناشئة عن اهتزاز الغسالة

*** ماذا يحدث عند ؟ : هبوب الرياح فى نفس اتجاه انطلاق القطار " بالنسبة لشدة صوت صفارة القطار " ؟**

تزداد شدة صوت صفارة القطار

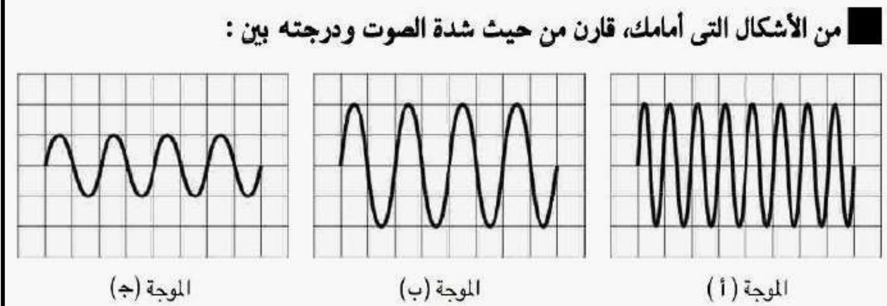




* تتناسب شدة الصوت تناسبا طرديا مع سعة الإهتزازة
* تتناسب درجة الصوت تناسبا طرديا مع تردد مصدره



■ من الأشكال التى أمامك، قارن من حيث شدة الصوت ودرجته بين :



(١) الموجة الصوتية (أ) والموجة الصوتية (ب)

شدة الموجة الصوتية (أ) (سعة الاهتزاز) = شدة الموجة الصوتية (ب)

درجة الموجة الصوتية (أ) (التردد) > درجة الموجة الصوتية (ب)
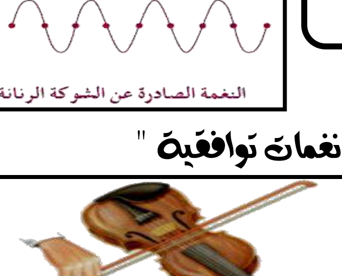
(٢) الموجة الصوتية (ب) والموجة الصوتية (جـ)

شدة الموجة الصوتية (ب) (سعة الاهتزاز) > شدة الموجة الصوتية (جـ)

درجة الموجة الصوتية (ب) (التردد) = درجة الموجة الصوتية (جـ)



نوع الصوت : الخاصية التى تميز بها الأذن الأصوات من حيث طبيعة مصدرها حتى ولو كانت متساوية فى الدرجة و الشدة


النغمة الصادرة عن الشوكة الرنانة

* يصدر عن الشوكة الرنانة فإنها تعطى نغمة بسيطة تعرف بالنغمة الأساسية
* يصدر عن " البيانو والكمان" فإنها تعطى نغمات مركبة تتكون من " نغمة أساسية + نغمات توافقية "


النغمة الصادرة عن الكمان

النغمات المركبة : نغمة أساسية مصحوبة بنغمة توافقية

النغمات التوافقية : النغمات المصاحبة للنغمة الأساسية وهى أعلى منها فى الدرجة وأقل منها فى الشدة

*** علل : تستطيع الأذن التمييز بين النغمات الصادرة من آلات موسيقية مختلفة ؟**

*** علل : تميز الأذن بين صوتى البيانو والكمان حتى ولو تساويا فى الشدة والدرجة ؟**

لاختلاف النغمات التوافقية المصاحبة للنغمة الأساسية الصادرة من كل منها (اختلاف نوع الصوت)

النغمة الصادرة عن البيانو

*** علل : اختلاف صوت البيانو عن صوت الكمان حتى ولو اتفقا فى الدرجة والشدة ؟**

لاختلاف النغمات التوافقية المصاحبة للنغمة الأساسية الصادرة من كل منهما

*** ماذا يحدث عند ؟ : تغيير النغمات التوافقية المصاحبة لنغمة أساسية تصدر عن جيتار ؟**

يختلف نوع الصوت الصادر عن الجيتار





***تم تقسيم الموجات الصوتية كما بالجدول التالى :**

موجات فوق سمعية	موجات سمعية	موجات دون سمعية
موجات صوتية يتراوح يزيد ترددها عن (٢٠ كيلو هيرتز)	موجات صوتية يتراوح ترددها بين (٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلو هيرتز)	موجات صوتية يقل ترددها عن (٢٠ هيرتز)
* مثال : الأصوات الصادرة من جهاز السونار أو بعض الحيوانات مثل الدولفين والخفاش والتى لا يسمعها الإنسان	* مثال : الأصوات التى تستطيع أذن الإنسان أن تميزها	* مثال : الأصوات المصاحبة لهبوب العواصف التى تسبق سقوط الأمطار

الموجات السمعية : موجات صوتية يتراوح ترددها بين [٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلو هيرتز]

* مثال : الأصوات التى تستطيع أذن الإنسان أن تميزها

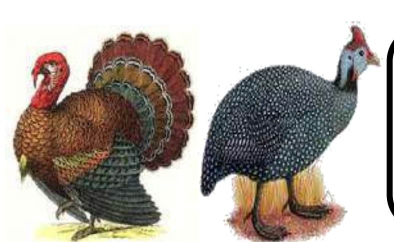
الموجات دون السمعية : موجات صوتية يقل ترددها عن [٢٠ هيرتز]

* مثال : الأصوات المصاحبة لهبوب العواصف التى تسبق سقوط الأمطار

الموجات فوق السمعية : موجات صوتية يزيد ترددها عن [٢٠ كيلو هيرتز]

* مثال : الأمواج التى يصدرها جهاز السونار و الدولفين والخفاش والجمبرى

ملحوظة هامة



* يدرك الدجاج الحبشى " الديك الرومى " الموجات دون السمعية المصاحبة للتغيرات الجوية التى تسبق سقوط الأمطار لذلك فإنه عندما يغادر مواضع تجمعه بشكل مفاجئ يكون ذلك مؤشرا على سقوط الأمطار فى اليوم التالى

ملحوظة هـامة

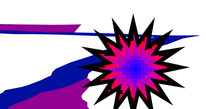
*سرعة الموجات دون السمعية والسمعية وفوق السمعية واحدة فى الهواء لأن جميعها موجات صوتية

* علل : تستطيع القطط والكلاب سماع كل الأصوات التى يصدرها الإنسان ؟

لأن مدى الأصوات التى يصدرها الإنسان يقع فى نطاق مدى الأصوات التى تسمعها القطط والكلاب

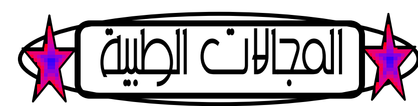
* علل : لا يستطيع الإنسان سماع كل الأصوات التى تصدرها الدلافين ؟

لأن بعض الأصوات التى تصدرها الدلافين لا تقع فى نطاق مدى الأصوات التى يسمعها الإنسان



تطبيقات حياتية للموجات فوق السمعية

* تستخدم الموجات فوق السمعية فى العديد من المجالات الطبية والصناعية و الحربية منها :



المجالات الطبية

١- تفتيت حصوات الكلى والحالب دون إجراء عمليات جراحية

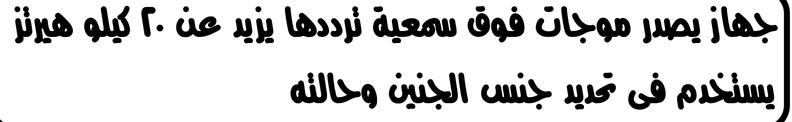
٢- تشخيص تضخم غدة البروستاتا فى الذكور ومدى تأثيرها على المثانة

٣- الكشف عن الأورام السرطانية

٤- الكشف عن حالة وجنس الجنين قبل ولادته باستخدام جهاز السونار

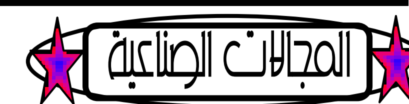
الموجات فوق السمعية / موجات صوتية تستخدم فى تفتيت حصوات الكلى والحالب

جهاز السونار /

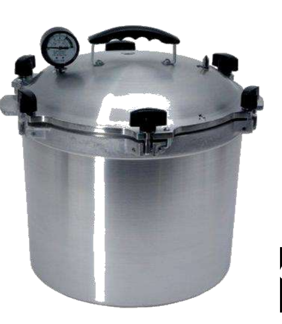


جهاز يصدر موجات فوق سمعية ترددها يزيد عن ٢٠ كيلو هيرتز يستخدم فى تحديد جنس الجنين وحالته

* ماذا يحدث عند ؟ : تسليط موجات فوق سمعية على حصوات متكونة بالحالب ؟ تتفتت الحصوات



المجالات الصناعية

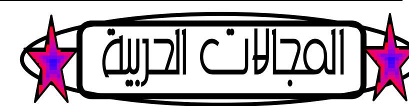


* تعقيم المواد الغذائية والماء واللبن حيث تمتاز الموجات فوق السمعية بقدرة فائقة فى القضاء على بعض أنواع البكتريا ووقف نشاط بعض الفيروسات

* علل : استخدام الموجات فوق السمعية فى تعقيم اللبن " تعقيم المواد الغذائية " ؟

لقدرتها الفائقة فى القضاء على بعض أنواع البكتريا ووقف نشاط بعض الفيروسات

* ماذا يحدث عند ؟ : تعرض الفيروسات للموجات فوق السمعية ؟ يتوقف نشاطها



المجالات الحربية



* للكشف عن الألغام الأرضية فعند اصطدام الموجات فوق السمعية باللغم الأرضى فإنه يهتز وينشأ عن اهتزازه موجات تنتقل خلال سطح الأرض يتم اكتشافها عن طريق جهاز ليزر



* وقف شخص بجوار جهاز يصدر أصواتا مختلفة فإذا صدر عن الجهاز مجموعة أصوات بالترددات التالية (١٠ - ١٥ - ٣٠ - ٥٠ - ٢٥ ألف) هيرتز

أ- اى هذه الأصوات يمكن سماعها ؟ وماذا ؟ الأصوات ذات الترددات (٣٠ ، ٥٠) هيرتز

لأن أذن الإنسان تستطيع إدراك الأصوات التى يتراوح ترددها ما بين (٢٠ : ٢٠ ألف) هيرتز



ب- إذا وقف كلب بجوار هذا الجهاز فهل يختلف عدد الأصوات التى يسمعها عن عدد الأصوات التى يسمعها الشخص ؟ وماذا ؟

نعم ،لأن أذن الكلب تستطيع إدراك الأصوات التى يقل ترددها عن ٢٠ هيرتز والتى تزيد عن ٢٠ ألف هيرتز وبالتالى سوف يسمع جميع الأصوات

جـ- أى هذه الأصوات تستخدم فى الفحوصات الطبية [جهاز السونار] ؟ الصوت الذى تردده ٢٥ ألف هيرتز



السؤال الأول : أكمل العبارات الآتية



١- .... شدة الصوت عند ملامسة مصدرة لصندوق رنان لأن ذلك يؤدى إلى زيادة .... السطح المهتز

٢- يمكن استخدام الموجات فوق السمعية فى المجالات ...... والصناعية و.........

٣- تقدر شدة الصوت بوحدة ...... بينما يقدر مستوى شدة الضوضاء بوحدة ....

٤- تقاس .... بوحدة الديسبيل بينما تقاس .... بوحدة م / ث

٥- يصدر عن جهاز السونار موجات........... ترددها يزيد عن ....

٦- يصدر عن جهاز السونار موجات........ ترددها يزيد عن ....

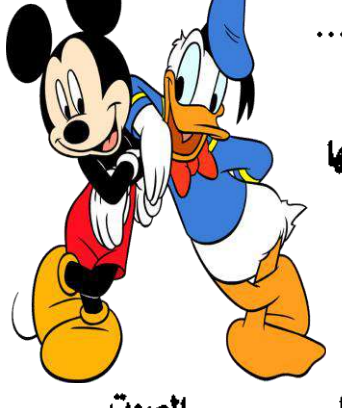
٧- يتناسب .... تناسبا عكسيا مع مربع المسافة بين المصدر والسطح

٨- يستطيع الإنسان تمييز الأصوات التى يتراوح ترددها بين .... و..........

٩- ينتقل الصوت فى الهواء على شكل نبضات من ....و.......... مركزها مصدر الصوت

١٠- تنتشر موجات الصوت فى الهواء على شكل أمواج .... تهتز فيها دقائق الوسط ....

١١- ينتشر الصوت بسرعة ٣٤٠ م / ث فى .... على هيئة أمواج ميكانيكية ....



١٢- النغمات التوافقية أقل .... وأعلى .... من تلك التى للنغمة الأساسية المصاحبة لها

١٣- يوصف صوت المرأة بأنه .... وصوت الرجل بأنه ....

١٤- درجة صوت الأسد .... من درجة صوت العصفور لأن صوت الأسد ..... من صوت العصفور

١٥- النغمات .... عالية التردد بينما النغمات .... منخفضة التردد

١٦- كلما ازداد طول عمود الهواء المهتز فى الناى كلما .... تردد الصوت الناشئ عنه وبالتالى تقل .... الصوت

١٧- تستخدم الموجات .... فى تشخيص تضخم غدة.......... عند الرجال وبيان مدى تأثيرها على المثانة





١٨- تزداد .... النغمة الصوتية الصادرة من عجلة سافار بزيادة عدد أسنان الترس .... و .... دوران العجلة

١٩- تتناسب شدة الصوت عند نقطة ما تناسبا .... مع مربع بعد هذه النقطة عن مصدر الصوت وتناسبا .... مع مربع سعة الاهتزاز

٢٠- تتناسب درجة الصوت تناسبا طرديا مع .... بينما تتناسب شدة الصوت تناسبا طرديا مع .... وسط الانتشار

٢١- يصدر عن الشوكة الرنانة نغمة صوتية .... بينما يصدر عن الآلات الموسيقية نغمات صوتية ....

٢٢- نوع الصوت خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات من حيث طبيعة مصدرها حتى لو اتفقتا فى .... و ....

٢٣- تردد الموجات فوق السمعية يزيد عن .... بينما تردد الموجات دون السمعية يقل عن ....

السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى



١- مؤثر خارجي يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع

٢- أصوات ذات تردد منتظم ترتاح الأذن لسماعها

٣- أصوات ذات تردد غير منتظم لا ترتاح الأذن لسماعها

٤- النغمات الصوتية عالية التردد

٥- الخاصية التى تميز بها الأذن بين طبقات الصوت الحادة والغليظة

٦- الخاصية التى تميز بها الأذن بين الأصوات الضعيفة والقوية

٧- تتناسب شدة الصوت عند نقطة ما تناسبا عكسيا مع مربع البعد عن مصدر الصوت

٨- الخاصية التى تميز بها الأذن الأصوات من حيث طبيعة مصدرها حتى ولو كانت متساوية فى الدرجة و الشدة

٩- نغمة أساسية مصحوبة بنغمة توافقية

١٠- موجات صوتية يتراوح ترددها بين (٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلو هيرتز)

١١- موجات صوتية يقل ترددها عن (٢٠ هيرتز)

١٢- موجات صوتية يزيد ترددها عن (٢٠ كيلو هيرتز)

السؤال الثالث : علل لما يأتى

١- استخدام الموجات فوق السمعية فى تعقيم اللبن ؟

٢- لا يستطيع الإنسان سماع كل الأصوات التى تصدرها الدلافين ؟

٣- وضع قطعة من المطاط أسفل الغسالة الكهربية ؟

٤- تثبت أوتار العود الموسيقى على صندوق خشبى أجوف ؟

٥- صوت المرأة حاد بينما صوت الرجل غليظ ؟

٦- تزداد شدة الصوت عند ملامسة مصدر الصوت لجسم رنان ؟

٧- لا ينتقل الصوت فى الفراغ ؟

٨- يمكن المقارنة بين كثافتى غازين بدلالة خاصية شدة الصوت ؟

٩- يضع عمال المطابع سدادات السيليكون فى أذنهم ؟

١٠- ترتاح الأذن عند سماع النغمات الموسيقية على عكس الضوضاء ؟

١١- تستطيع الأذن التمييز بين الأصوات المختلفة ؟

١٢- يمكن سماع الصوت من جميع الجهات المحيطة بالمصدر الصوتى ؟



١٣- اختلاف صوت البيانو عن صوت الكمان حتى ولو اتفقا فى الدرجة والشدة ؟

١٤- تميز الأذن بين صوتى البيانو والكمان حتى ولو تساويا فى الشدة والدرجة ؟

١٥- تستطيع القطط والكلاب سماع كل الأصوات التى يصدرها الإنسان ؟

١٦- شدة الصوت فى الهواء أقل من شدته فى غاز ثاني أكسيد الكربون ؟

١٧- نغمة التليفون المحمول الموضوع على المكتب أقوى من نغمته عند إمساكه باليد ؟

١٨- يفضل الجلوس فى الصفوف الأمامية عن الصفوف الخلفية فى قاعات المحاضرات ؟

١٩- تضعف شدة الصوت إلى الربع عند ما تقل سعة الاهتزاز إلى النصف ؟

السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- النقص فى ..... يزيد من شدة الصوت المسموع (كثافة الوسط – سعة الإهتزازة – المسافة بين مصدر الصوت والأذن)

٢- لا يستطيع الإنسان سماع كل الأصوات التى تصدرها ..... (الكلاب – القطط – الخفافيش – كل ما سبق)

٣- يستخدم لتفتيت حصوات الكلى والحالب موجات .... (سمعية – فوق سمعية – تحت سمعية – مستعرضة)

٤- صوت الأسد .... من صوت العصفور (أعلى درجة – أقل شدة – أعلى طبقة – أقل تردد)

٥- تستخدم عجلة سافارفى تعيين .... نغمة (درجة – شدة – نوع – سرعة)

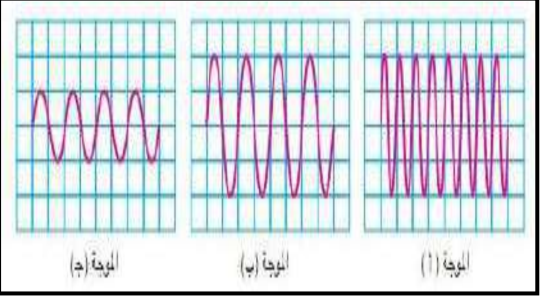
٦- الديسيبل وحدة قياس .... (شدة الصوت – طاقة الصوت – مستوى شدة الصوت – حدة الصوت)

٧- شدة الصوت عند نقطة ما تتناسب عكسيا مع .... (ف – ف² – ١ / ف² – ١ / ف)

٨- تردد الأصوات التى يستطيع الدولفين أن يسمعها ... تلك التى يصدرها (أقل من – أكبر من – يساوى)

٩- تميز أذن الإنسان الصوت الذى تردده .... هيرتز (٥ – ١٢,٠٠٠٠ – ٣٠,٠٠٠٠)

السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية



١- من الأشكال التى أمامك قارن من حيث : " شدة الصوت – درجة الصوت "

أ- بين الموجة (أ) والموجة (ب)   ب- بين الموجة (ب) والموجة (جـ)

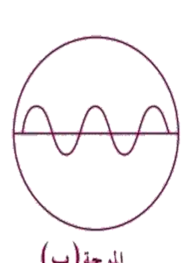
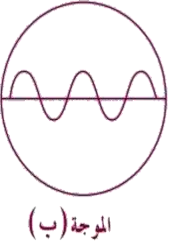
٢- قارن بين أ- الصوت الصادر من اهتزاز شوكة رنانة ودق مسمار بالشاكوش

ب- الموجات السمعية والموجات تحت السمعية من حيث التردد

٣- اذكر أهمية واحدة لكل من : أ- عجلة سافار   ب- سدادات الأذن   جـ- جهاز السونار

٤- ما المقصود بالموجات فوق السمعية ؟ وما هى أهم تطبيقاتها فى الحياة (يكتفى باثنين) ؟

٥- ما هى العوامل التى يتوقف عليها شدة الصوت ؟ ثم اذكر قانون التربيع العكسى فى الصوت

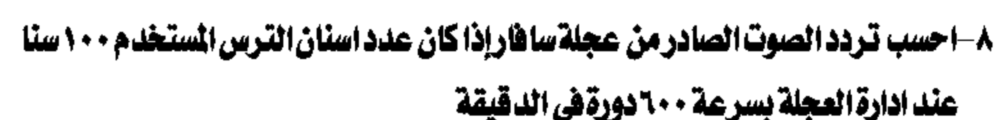
٦- فى الشكل المقابل : قارن بين الموجتان من حيث " شدة الصوت – درجة الصوت "

٧- احسب تردد شوكة رنانة يصدر عنها موجة صوتية طولها الموجى فى الهواء ١,٣٦ متر علما بأن سرعة الصوت فى الهواء ٣٤٠ م / ث

٨- احسب تردد الصوت الصادر من عجلة سافار إذا كان عدد اسنان الترس المستخدم ١٠٠ سنا عند ادارة العجلة بسرعة ٦٠٠ دورة فى الدقيقة

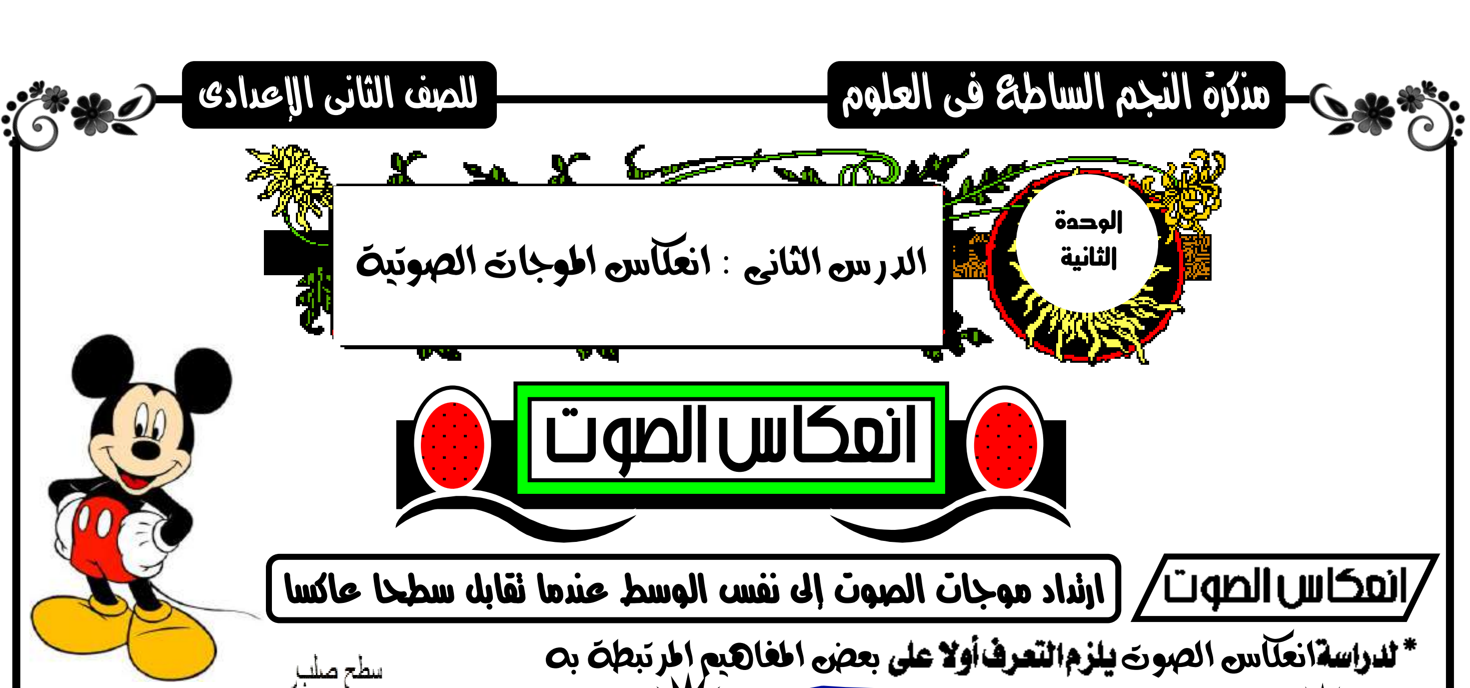
٩- كم يكون عدد اسنان الترس الذى عندما تدور عجة سافار بسرعة ٢٥٠ دورة فى الدقيقة يصدر صوت تردده ٥٠٠ هيرتز

١٠- احسب الزمن الذى يستغرقه أحد تروس عجلة سافار فى عمل ٦٠٠ دورة كاملة إذا كان عدد أسنانه ٦٠ سن وتردد الصوت الناشئ عن ملامسة الصفيحة المرنة للترس ٣٠٠ هيرتز ؟



١١- عند ادارة عجلة سافار باليد وملامسة أسنان أحد تروسها بصفيحة مرنة أصدرت نغمة ترددها ٢٥٦ هيرتز فإذا كان عدد أسنان الترس ٣٢ سن فما عدد دورات العجلة فى الدقيقة

١٢- اديرت عجلة سافار بمعدل ٦٠٠ دورة فى الدقيقة وبملامسة أسنان أحد التروس بصفيحة مرنة صدر صوت تردده ١٢٠٠ هيرتز   ١- ما عدد أسنان الترس ؟   ٢- ما الزمن الدورى للصوت الصادر ؟

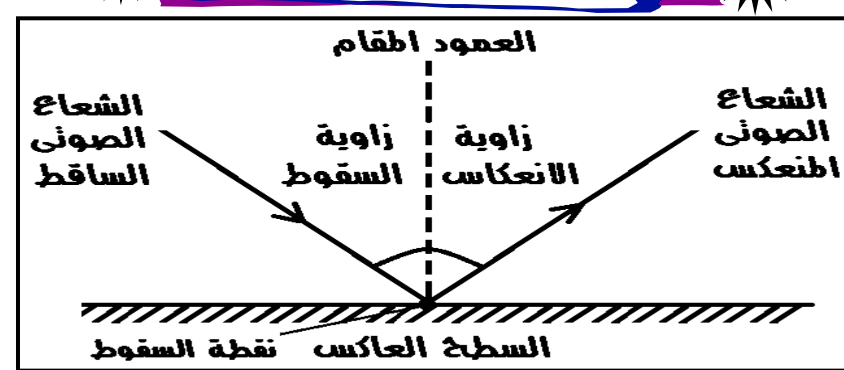


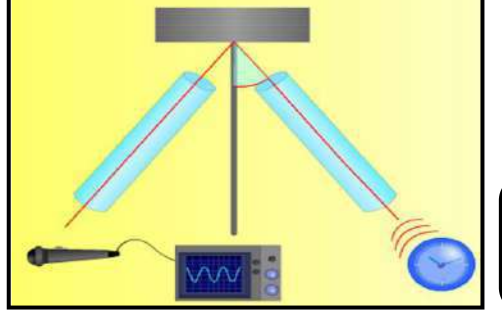
انعكاس الصوت

انعكاس الصوت: ارتداد موجات الصوت إلى نفس الوسط عندما تقابل سطحا عاكسا

* لدراسة انعكاس الصوت يلزم التعرف أولا على بعض المفاهيم المرتبطة به

مفاهيم مرتبطة بانعكاس الصوت





الشعاع الصوتى الساقط: خط انتشار الموجة الصوتية الساقطة باتجاه السطح العاكس

الشعاع الصوتى المنعكس: خط انتشار الموجة الصوتية الساقطة بعيدا عن السطح العاكس

زاوية سقوط الشعاع الصوتى: الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الصوتى الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس

زاوية انعكاس الشعاع الصوتى: الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الصوتى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس



* ما معنى قولنا أن ؟ : زاوية سقوط شعاع صوتى ٣٠ ° ؟

الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الصوتى الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس = ٣٠ °

* ما معنى قولنا أن ؟ : زاوية انعكاس شعاع صوتى ٢٥ ° ؟

الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الصوتى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس = ٢٥ °

(نشاط يوضح إثبات قانونى انعكاس الصوت)

الأدوات : لوح من الخشب – لوح من الفلين – منضدة

أنبوبتان من الورق المقوى بداخل إحداهما موبايل

الخطوات : ١ – ثبت الأنبوبة (أ) مع تحريك الأنبوبة (ب) يمينا ويسارا

على المنضدة حتى سماع أوضح صوت

٢ – سجل الزاوية المحصورة بين الأنبوبة (ب) ولوح الفلين الثابت

٣ – كرر الخطوة السابقة عدة مرات مع تغيير الزاوية المحصورة

بين الأنبوبة (أ) ولوح الفلين فى كل مرة

الملاحظة : يسمع أوضح صوت عند تساوى زاوية السقوط مع زاوية الانعكاس

٤ – حرك الأنبوبة (ب) لأعلى بحيث يتغير مستواها الأفقى

الملاحظة : عدم سماع صوت عند تغيير المستوى الأفقى للأنبوبة (ب)

الاستنتاج : تخضع الموجات الصوتية عند انعكاسها لقانونين يعرفا بـ" قانونى انعكاس الصوت"وهما

القانون الأول للإنعكاس فى الصوت

زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

القانون الثانى للإنعكاس فى الصوت

الشعاع الصوتى الساقط والشعاع الصوتى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها فى مستوى واحد عمودى على السطح العاكس



* الشعاع الصوتى الساقط عموديا على السطح العاكس يرتد على نفسه لأن كلا من زاويتى السقوط والانعكاس تساوى صفرا

السطح العاكس



* علل : الشعاع الصوتى الساقط عموديا على السطح العاكس يرتد على نفسه ؟

لأن زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفر

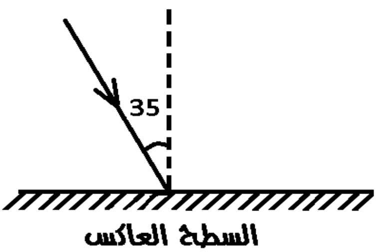
* علل : تغطى أسقف وحوائط استديوهات الإذاعة باللباد أو المطاط ؟

لإمتصاص الأصوات ومنع انعكاسها

* ماذا يحدث عند ؟ : سقوط موجات صوتية على سطح عاكس ؟

ترتد إلى نفس الوسط

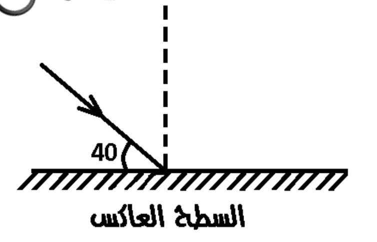
مسائل محلولة



* فى الشكل المقابل أوجد قيمة زاوية الانعكاس

بما أن زاوية السقوط = زاوية الانعكاس إذن زاوية الانعكاس = ٣٥°

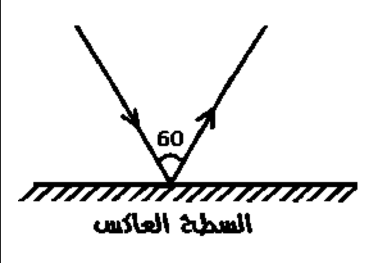




* فى الشكل المقابل أوجد قيمة زاوية السقوط وزاوية الانعكاس

بما أن الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والسطح العاكس = ٤٠°

إذن السقوط = زاوية الانعكاس = ٩٠ – ٤٠ = ٥٠°



* فى الشكل المقابل أوجد قيمة زاوية السقوط وزاوية الانعكاس

بما أن الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس = ٦٠°

إذن السقوط = زاوية الانعكاس = ٦٠ / ٢ = ٣٠°



تطبيق حياتى : خفض الضوضاء



* يمكن إضعاف (تقليل) شدة الأصوات المزعجة الناشئة عن اهتزاز الغسالة أثناء عملية تجفيف الملابس بوضع قطعة من الموكيت أو المطاط أسفلها تقوم بامتصاص هذه الأصوات قبل انعكاسها على أسطح الحوائط المصقولة

*** علل : وضع قطعة من الموكيت أو المطاط أسفل الغسالة الكهربية ؟**

لإضعاف شدة الأصوات المزعجة الناشئة عن اهتزاز الغسالة

*** ماذا يحدث عند ؟ : وضع قطعة من المطاط أسفل غسالة تصدر أصواتا مزعجة ؟**

تضعف شدة الأصوات المزعجة الناشئة عن اهتزاز الغسالة

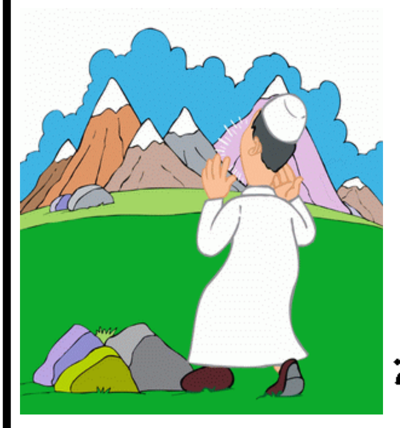


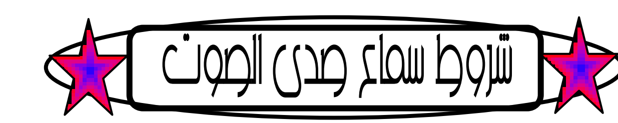


صدى الصوت

صدى الصوت : ظاهرة تكرار سماع الصوت الأصلى نتيجة انعكاسه

صدى الصوت : تكرار سماع الصوت الناشئ عن انعكاسه

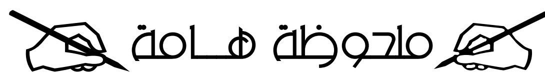




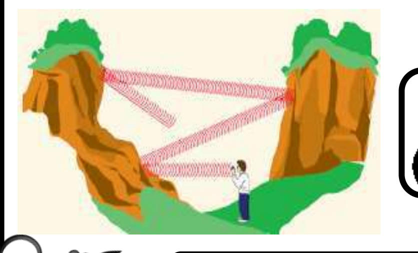
شروط سماع صدى الصوت

١- وجود سطح عاكس كبير متسع كالحوائط والجدران المرتفعة أو الجبال أو المسطحات المائية

٢- ألا تقل المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس عن ١٧ متر حتى لا تقل الفترة الزمنية بين سماع الصوت الأصلى وصداه عن ٠,١ ثانية لأن احساس الأذن بالصوت يستمر بعد انقطاعه لمدة ٠,١ ثانية



ملحوظة هامة

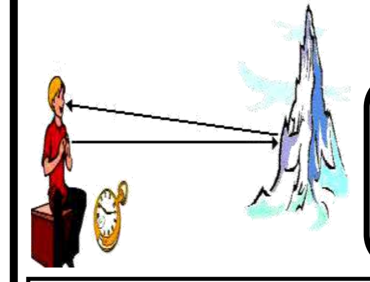


* الصوت يقطع فى الثانية الواحدة مسافة قدرها ٣٤٠ متر تقريبا فإنه يقطع مسافة قدرها ٣٤ متر فى ٠,١ ثانية ذهابا وإيابا (١٧ متر ذهابا و ١٧ متر إيابا)



ملحوظة هـــامة

* عندما تتضاعف المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس عن ١٧ متر مرتين أو ثلاث مرات يسمع صدى الصوت على هيئة المقطعين أو الثلاثة مقاطع الأخيرة وبالتالى يمكن تقدير المسافة بين الشخص والسطح العاكس من العلاقة المسافة = عدد المقاطع الواضحة X ١٧





* **علل : لا يسمع صدى للأصوات التى تقل الفترة الزمنية بينها عن ٠,١ ثانية ؟**

لأن احساس أذن الانسان بصوت ما يستمر بعد انقطاعه لمدة ٠,١ ثانية

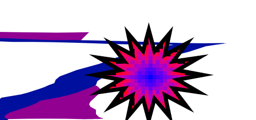


* **علل : يجب ألا تقل المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس عن ١٧ متر كشرط لحدوث الصدى ؟**

حتى لا تقل الفترة الزمنية بين سماع الصوت الأصلى وسماع صداه عن ٠,١ ثانية وهو أقل زمن تستطيع فيه أذن الإنسان أن تميز صدى الصوت

* **ماذا يحدث عند ؟ : التصفيق فى وادى بين جبلين مرتفعين ؟** يسمع صدى للصوت

* **ماذا يحدث عند ؟ : نقص المسافة بين مصدر صوتى وسطح عاكس عن ١٧ متر ؟** لا يسمع صدى للصوت





تطبيقات حياتية على ظاهرة صدى الصوت





١ - تعيين سرعة الصوت فى الهواء

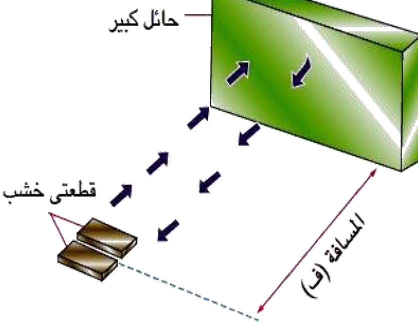


* تتم عملية حساب سرعة الصوت فى الهواء باتباع الخطوات التالية :

١- الوقوف بعيدا عن حائل كبير ثم إصدار صوت باستخدام قطعتى خشب

٢- تسجيل الزمن بالثانية بين لحظتى إصدار الصوت وسماع الصدى

٣- تكرار ما سبق عدة مرات لتعيين متوسط قيمة الزمن



حساب سرعة الصوت فى الهواء

* يمكن حساب سرعة الصوت من العلاقة :

سرعة الصوت (ع) = ضعف المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس (٢ ف) / متوسط زمن صدى الصوت (ز)

* وحدة قياس سرعة الصوت هى م / ث

تدريب (٤)

وقفت فتاة على شاطئ جزيرة وأصدرت صوتًا سُمع صداه بعد ٣ ثانية (شكل ١١)

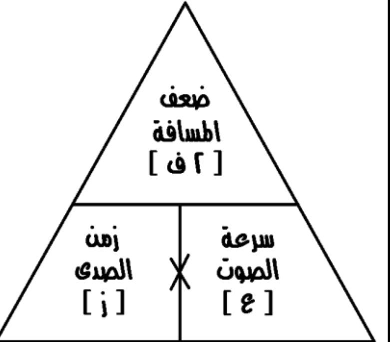
احسب المسافة بين الشاطئ والهضبة،

علمًا بأن سرعة الصوت فى هواء هذه المنطقة ٣٣٠ م/ث

هضبة - جزيرة

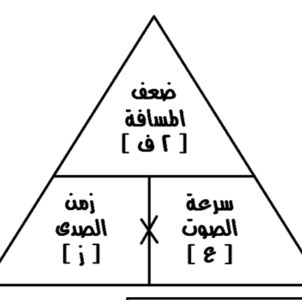
شكل (١١)

∵ ع = ٢ ف / ز ∴ ف = (ع × ز) / ٢ = (٣٣٠ × ٣) / ٢ = ٤٩٥ متر





* وقف شخص على مسافة من جبل وأصدر صوتا سمع صداه بعد ٤ ثوان فإذا كانت سرعة الصوت فى الهواء ٣٣٠ م / ث احسب بعد الجبل عن هذا الشخص



ف = ع x ز / ٢ = ٣٣٠ x ٤ / ٢ = ٦٦٠م

* وقف شخص بين جبلين وأصدر صوتا فسمع صدى لصوته مرتين مرة بعد ثانيتين و المرة الأخرى بعد ٣ ثوانى فإذا علمت أن سرعة الصوت فى الهواء ٣٤٠ م/ ث احسب المسافة بين الجبلين

سرعة الصوت [ع] x زمن الصدى [ز]
المسافة [ف] ٢

المسافة بين الشخص والجبل الأول (ف١) = ع x ز / ٢ = ٣٤٠ x ٢ / ٢ = ٣٤٠م

المسافة بين الشخص والجبل الثاني (ف٢) = ع x ز / ٢ = ٣٤٠ x ٣ / ٢ = ٥١٠م

المسافة بين الجبلين = ف١ + ف٢ = ٣٤٠ + ٥١٠ = ٨٥٠ متر

* وقف شخص بين هضبتين وكانت المسافة بينه وبين أقربهما إليه ٤٨٠ متر وعندما أصدر صوتا سمع صداه الأول بعد ٣ ثانية وصداه الثانى بعد ٥ ثانية احسب
١ - سرعة الصوت فى الهواء
٢ - المسافة بين الهضبتين

المسافة [ف] x ٢
سرعة الصوت [ع] زمن الصدى [ز]

١ - ع = ٢ ف١ / ز١ = ٢ x ٤٨٠ / ٣ = ٣٢٠ م / ث

٢ - المسافة بين الشخص والهضبة الثانية (ف٢) = ع x ز٢ / ٢ = ٣٢٠ x ٥ / ٢ = ٨٠٠ متر

المسافة بين الهضبتين (ف) = ف١ + ف٢ = ٤٨٠ + ٨٠٠ = ١٢٨٠ متر

* وقف شخص على شاطئ جزيرة أمام هضبة وأصدر صوتا سمع صداه بعد ٣ ثانية احسب سرعة الصوت فى الهواء علما بأن المسافة بين الهضبة والجزيرة ٤٨٠ متر

المسافة [ف] x ٢
سرعة الصوت [ع] زمن الصدى [ز]

ع = ٢ ف / ز = ٢ x ٤٨٠ / ٣ = ٣٢٠ م / ث

* أصدر خفاش موجة فوق سمعية انعكست على حائل يبعد عنه بمقدار ٣٥ متر فإذا كانت سرعة الصوت فى الهواء ٣٥٠ م / ث فما قيمة زمن الصدى ؟

ز = ٢ ف / ع = ٢ x ٣٥ / ٣٥٠ = ٠,٢ ث



تركيز الصوت : ظاهرة تجمع الموجات الصوتية فى بؤرة سطح مقعر مما يزيد من قوة ووضوح الصوت المسموع

بؤرة السطح المقعر : نقطة تجمع فيها الموجات الصوتية بعد انعكاسها عن سطح مقعر

بؤرة السطح المقعر : نقطة وهمية تتوسط سطح عاكس مقعر





*** علل : تبنى أسقف القاعات الكبرى على هيئة قباب وجدران مقعرة الشكل ؟**

لتركيز الأصوات فى نقاط معينة مما يؤدى إلى تقوية الصوت وزيادة وضوحه

*** علل : تزود دور العبادة والقاعات الكبرى بجدران وأسقف مقعرة الشكل ؟**

*** علل : زيادة وضوح الأصوات المنعكسة على الأسطح المقعرة ؟**

لأن الأسطح المقعرة تجمع الموجات الصوتية فتزيد من شدتها ووضوحها



*** علل : أذن ثعلب الفنك كبيرة ومقعرة ؟**

لتركيز الأصوات البعيدة فتتفادى أخطار الحيوانات المفترسة



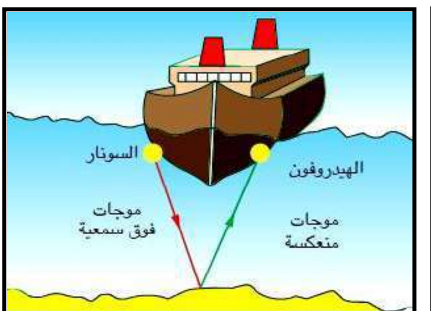
*** علل : تميز ثعلب الفنك بقدرة سمعية عالية ؟**

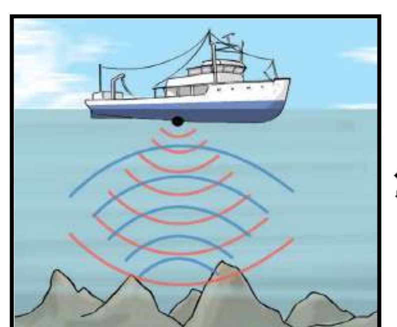
لكبر وتقعر صيوان أذنه بشكل يعمل على تركيز الأصوات

*** ماذا يحدث عند ؟ تجمع موجات الصوت المنعكسة فى بؤرة ؟**

تزداد قوة ووضوح الصوت المسموع (يحدث تركيز للصوت)

٣ - تقدير أعماق البحار ومناطق تجمع أسراب الأسماك

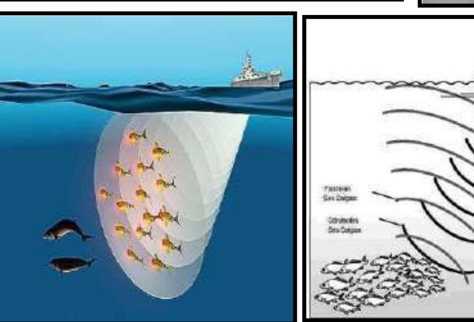




*** يثبت فى قاع سفن الملاحة**

١ - **جهاز سونار** يقوم بإصدار موجات فوق سمعية

٢ - **جهاز هيدروفون** لاستقبال الموجات المنعكسة بعد ارتدادها عن قاع البحر (أو سرب سمك)



*** وبمعلومية كل من :**

١ - سرعة الموجات فوق السمعية فى الماء (ع)

٢ - الفترة الزمنية بين إرسال واستقبال الموجات (زمن الصدى) (ز)

يمكن حساب عمق البحر (بعد سرب السمك) من العلاقة :

$$\text{العمق (ف)} = \frac{\text{سرعة الموجات (ع)} \times \text{زمن الصدى (ز)}}{٢}$$

سرعة الصوت [ع] ×	زمن الصدى [ز]
المسافة [ف]	٢

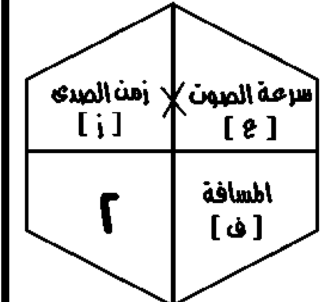
■ أرسلت موجة فوق سمعية من سفينة، فاصطدمت بقاع البحر، وارتدت منه بعد ٠,١ ثانية احسب عمق البحر، علمًا بأن سرعة الموجات فى الماء ١٤٩٠ م/ث

$$\text{العمق " ف "} = \frac{\text{سرعة الموجات " ع "} \times \text{زمن الصدى " ز "}}{٢} = \frac{١٤٩٠ \times ٠,١}{٢} = ٧٤,٥ \text{ م}$$

إعداد : أ / أحمد حمدى — ت : ٠١١١٤٠٦١١١٥ - ٠١٠٦٢٢٠٢٥١٨

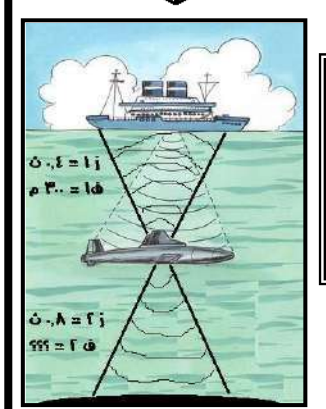



مسائل محلولة



* صدر عن جهاز فى مركب استطلاع حربى موجات فوق سمعية سرعتها فى الماء ١٥٠٠ م / ث فاصطدم بغواصة تحت سطح الماء فارتدت تلك الموجات وسجل الجهاز ارتدادها بعد ٠,١ ثانية من لحظة صدورها احسب بعد الغواصة عن المركب

البعد (ف) = سرعة الموجات (ع) X زمن الصدى (ز) / ٢ = ١٥٠٠ X ٠,١ / ٢ = ٧٥ متر



* غواصة على عمق ٣٠٠ متر تحت سطح الماء أرسلت موجة فوق سمعية رأسيا لأعلى فاصطدمت بجسم على السطح وارتدت بعد ٠,٤ ثانية ثم أرسلت موجة أخرى رأسيا لأسفل فاصطدمت بالقاع وارتدت بعد ٠,٨ ثانية احسب بعد الغواصة عن القاع

ع = ٢ف١ / ز١ = ٢ X ٣٠٠ / ٠,٤ = ١٥٠٠ م / ث

ف٢ = ع X ز٢ / ٢ = ١٥٠٠ X ٠,٨ / ٢ = ٦٠٠ متر

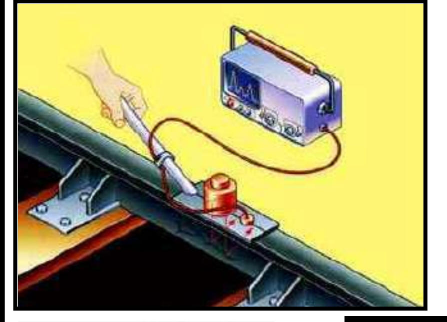
* صدر عن جهاز مثبت فى قاع مركب موجة صوتية ترددها ٢٥ ألف هيرتز وطولها الموجى ٠,٠٦ متر فاصطدمت بغواصة تحت سطح الماء وارتدت بعد ٨ ثانية من لحظة صدورها احسب بعد الغواصة عن المركب

ع = ت X ل = ٢٥٠٠٠ X ٠,٠٦ = ١٥٠٠ م / ث

بعد الغواصة عن المركب (ف) = ع X ز / ٢ = ١٥٠٠ X ٨ / ٢ = ٦٠٠٠ متر



٤- الكشف عن عيوب الصناعة

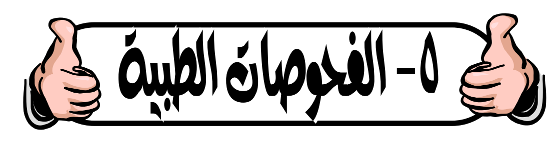


* **قد تحدث كوارث فى حالة عدم اكتشاف وجود شروخ فى بعض الأجزاء المعدنية كأنابيب نقل الغاز الطبيعى أو أجزاء فى المفاعلات النووية**

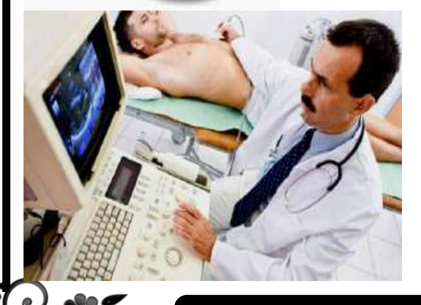
* **يمكن الكشف عن الشروخ والثقوب والفقاعات الهوائية والمناطق التى لم يكتمل لحامها بإمرار موجات فوق سمعية على المادة المراد فحصها** حيث يستدل على وجود عيب فى صناعتها عند اختلاف شدة " سعة اهتزاز " الموجات المنعكسة

* **ماذا يحدث عند ؟ : إمرار موجات فوق سمعية على جزء معدنى غير مكتمل اللحام ؟**

تتغير سعة اهتزاز الموجات المنعكسة



٥- الفحوصات الطبية



* **تختلف أجزاء الجسم المختلفة فى قدرتها على عكس الموجات فوق السمعية الساقطة عليها**

لذا تستخدم هذه الموجات فى : ١- الكثير من الفحوصات الطبية

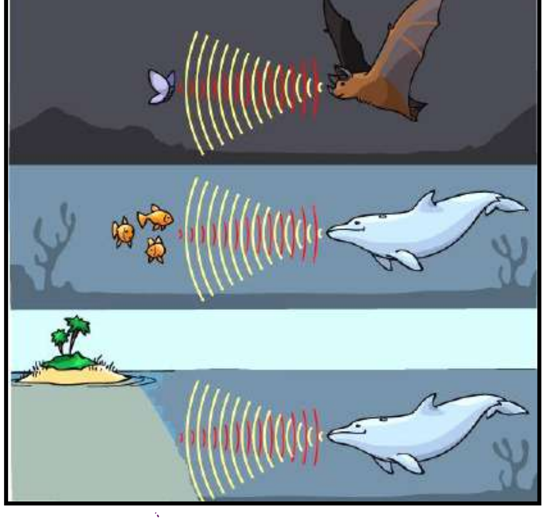
٢- تحديد نوع جنس الجنين وحالته الصحية

*** علل : تستخدم الموجات فوق السمعية فى الكثير من الفحوصات الطبية ؟**

لاختلاف قدرة أجزاء الجسم المختلفة على عكس الموجات فوق السمعية




٦- إستفادة بعض الحيوانات من ظاهرة صدى الصوت



* تستفيد بعض الحيوانات من ظاهرة صدى الصوت مثل :

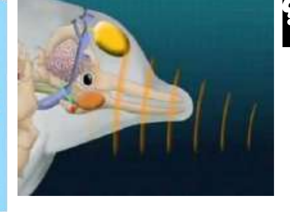
١ - الخفاش : يستطيع تحديد أماكن فرائسه بإصدار موجات فوق سمعية (يتراوح ترددها بين ٥٠ كيلو هيرتز : ١٠٠ كيلو هيرتز) وإعادة استقبالها بعد انعكاسها على الفريسة

٢ - الدولفين : يستطيع تفادى العوائق التى تعترض طريقة وتحديد مناطق تجمع أسراب الأسماك التى يتغذى عليها بإصدار موجات فوق سمعية وإعادة استقبالها بعد انعكاسها على العوائق أو سرب السمك



*** علل : تتعرف الدلافين على فرائسها من الأسماك بسهولة بالرغم من ظلام قاع المحيط ؟**

لأنها تصدر موجات فوق سمعية وتعيد استقبالها بعد انعكاسها على الفريسة فتحدد موقعها وتصطادها بسهولة




*** علل : لا تصطدم الخفافيش بالعوائق أثناء طيرانها فى الظلام ؟**

*** علل : لا تصطدم الدلافين بالعوائق المائية أثناء السباحة ؟**

لأنها تصدر موجات فوق سمعية وتعيد استقبالها بعد انعكاسها على العوائق فتحدد موقعها وتتفادى الاصطدام بها



السؤال الأول : أكمل العبارات الآتية

١- وحدة قياس سرعة الصوت هى ....

٢- ينعكس الصوت عندما يقابل .... بحيث تكون زاوية .... مساوية لزاوية الانعكاس

٣- إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الصوتى الساقط و .... من نقطة السقوط على السطح العاكس ٥٠° فإن زاوية انعكاس الشعاع الصوتى تساوى ....

٤- إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الصوتى الساقط والشعاع الصوتى المنعكس ٧٠° فإن زاوية الانعكاس تساوى ....

٥- لحدوث صدى الصوت يلزم ألا تقل المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس عن .... متر




٦- عندما تنعكس الموجات الصوتية على سطح .... الشكل فإن الموجات تتجمع فى نقطة تعرف باسم .... السطح

٧- يصدر الخفاش موجات فوق سمعية يتراوح ترددها بين .... كيلو هيرتز : .... كيلو هيرتز

٨- يثبت فى قاع معظم السفن البحرية جهاز ...... يقوم بإصدار موجات فوق سمعية وجهاز .... لاستقبال هذه الموجات

٩- عند إمرار موجات .... على قطعة نحاس لم يكتمل لحامها تكون الموجات المنعكسة مختلفة ....

١٠- .... ، .... من الحيوانات التى يمكنها إصدار الموجات فوق السمعية واستقبالها بعد انعكاسها



١١- تطبق ظاهرة ....في هندسة الصوتيات المعمارية حيث تبنى أسقف بعض المباني على هيئة قباب وتزود جدرانها بأسطح .... لتقوية الصوت

السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى



١- سماع الصوت الأصلى مرة ثانية نتيجة انعكاسه

٢- نقطة تجمع فيها الموجات الصوتية بعد انعكاسها عن سطح مقعر

٣- موجات صوتية تستخدم فى التشخيص الطبى وتفتيت حصوات الكلى

٤- الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الساقط والعمود المقام على السطح العاكس عند نقطة السقوط

٥- الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع المنعكس والعمود المقام على السطح العاكس من نقطة السقوط

٦- ارتداد الاشعة الصوتية عند سقوطها على سطح مصقول الى نفس جهة سقوطها

٧- الشعاع الصوتى الساقط والشعاع الصوتى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعا فى مستوى واحد عمودى على السطح العاكس

٨- زاوية سقوط الشعاع الصوتى = زاوية انعكاسه

٩- ظاهرة تجمع الموجات الصوتية المنعكسة من فوق السطح المقعرة فى نقطة تعرف ببؤرة السطح

١٠- موجات صوتية تستخدم فى تقدير عمق البحار وللكشف عن الغواصات

١١- خط وهمى متقطع يكون عمودى على نقطة السقوط

١٢- ظاهرة تساعد الخفاش على الطيران اثناء الليل



السؤال الثالث : علل لما يأتى

١- تستخدم الموجات فوق السمعية فى الكثير من الفحوصات الطبية؟

٢- تتعرف الدلافين على فرائسها من الأسماك بسهولة بالرغم من ظلام قاع المحيط ؟

٣- تبنى أسقف القاعات الكبرى على هيئة قباب وجدران مقعرة الشكل ؟

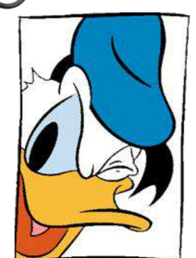
٤- لا تصطدم الدلافين بالعوائق المائية أثناء السباحة ؟ ٥- وضع قطعة من الموكيت أو المطاط أسفل الغسالة الكهربية؟

٦- زيادة وضوح الأصوات المنعكسة على الأسطح المقعرة ؟ ٧- تغطى أسقف وحوائط استد يوهات الإذاعة باللباد أو المطاط ؟

٨- تميز ثعلب الفنك بقدرة سمعية عالية ؟ ٩- أذن ثعلب الفنك كبيرة ومقعرة ؟

١٠- يجب ألا تقل المسافة بين مصدر الصوت والسطح العاكس عن ١٧ متر كشرط لحدوث الصدى ؟

١١- الشعاع الصوتى الساقط عموديا على السطح العاكس يرتد على نفسه ؟



السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- أى من العلاقات الفيزيائية التالية يستخدم فى تقدير عمق البحار (ع× ز/٢ – ٢×ع/ز – ٢×ز/ع)

٢- كل مما يأتى من تطبيقات صدى الصوت ما عدا ......

(تقدير أعماق البحار – فحص لحام المعادن – تركيز الصوت – الألياف الضوئية)

٣- فى تجربة لقياس عمق البحر سمع الصوت المنعكس بعد ٤ ثوان من لحظة إطلاقة فإذا علمت أن سرعة الصوت فى الماء ١٣٤٠ م / ث فإن عمق البحر = ... مترا (٦٧٠ – ١٣٤٠ – ٢٦٨٠ – ٣٧٢٠)

٤- إذا انطلق الصوت فى الهواء بسرعة ٣٤٠ م / ث فإن أقل مسافة لسماع صدى الصوت ...... متر (١٦ – ١٧ – ٢٢ – ٢٤)

٥- تتسبب خاصية .... الصوت فى حدوث ظاهرة صدى الصوت (تشتت – امتصاص – انكسار – انعكاس)

٦- من شروط سماع صدى الصوت ألا تقل الفترة الزمنية بين سماع الصوت الأصلى وصداه عن .... ثانية

(٠,٠٠١ – ٠,٠١ – ٠,١ – ١)

٧- ظهور اختلاف فى .... الموجات فوق السمعية المنعكسة على جزء معين من سبيكة يدل على وجود فقاعة هوائية بها

(شدة – درجة – سرعة – تردد)

٨- يمكن تفسير اصطدام الخفاش أثناء طيرانه بحاجز بأن ....

(المكان كان مظلما – الخفاش كان يطير بسرعة كبيرة – الخفاش ضعيف البصر – الحاجز امتص موجات الصوت)



السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية

١- سفينة ترصد غواصة تحت الماء فأصدرت موجات فوق سمعية إلى الماء بسرعة ١١٢٠٠ م / ث فاستقبلت بعد انعكاسها بعد مضى ١٠ ثواني احسب بعد الغواصة عن السفينة

٢- وقف شخص بالقرب من جبل وأصدر صوتا فسمع صداه بعد ٣ ثواني احسب بعد هذا الشخص عن الجبل إذا علمت أن سرعة الصوت فى الهواء ٣٤٠ م / ث

٣- أذكر أهمية انعكاس الصوت فى فحص لحام المعادن

٤- تركيز الصوت أحد خصائص الصوت وضح كيف استخدمت هذه الخاصية فى هندسة الصوتيات المعمارية وكيف استفاد ثعلب الفنك منها ؟

٥- أذكر فوائد صدى الصوت ؟

٦- اشرح تجربة عملية يمكنك بها تحقيق قانوني الانعكاس فى الصوت أصدر شخصا بالقرب من جبل فسمع صداه بعد ٨ ثواني فإذا كانت سرعة الصوت فى الهواء ٣٤٠ م / ث . احسب بعد الشخص عن الجبل ؟

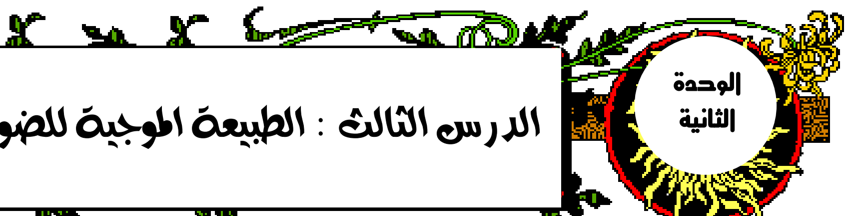
٧- احسب سرعة الصوت فى الماء أثناء إصدار موجات فوق سمعية إلى قاع المحيط على بعد ١٥٠٠ متر عندما ترد بعد انعكاسها خلال ٨ ثواني

٨- وقف شخص على مسافة ٦٨٠ مترا من جبل فأصدر صوتا . احسب الزمن اللازم ليسمع صداه ؟ علما بأن سرعة الصوت فى الهواء فى ذلك الوقت ٣٤٠ م / ث

٩- فى الشكل المقابل ، أوجد زاوية السقوط

٤٠°





الوحدة الثانية

الدرس الثالث : الطبيعة الموجية للضوء

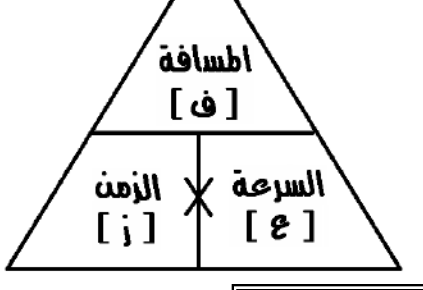


الضوء المرئى

* يعتبر الضوء المرئى أحد مكونات الطيف الكهرومغناطيسى وينتقل فى الفراغ بسرعة ٣ x ١٠^٨ م/ث

الضوء المرئى: موجات كهرومغناطيسية تتراوح أطوالها الموجية بين ٣٨٠ : ٧٠٠ نانومتر

سرعة الضوء: المسافة التى يقطعها الضوء فى الثانية الواحدة



سرعة الضوء (ع) = المسافة (ف) / الزمن (ز)



مسائل محلولة

المسافة [ف]	
السرعة [ع]	الزمن [ز]

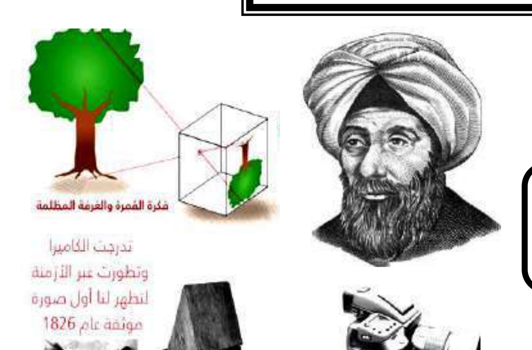
* احسب المسافة بين القمر والأرض إذا علمت أن ضوء الشمس المنعكس على سطح القمر يصل إلى الأرض بعد ١,٣ ثانية

سرعة الضوء "ع" = المسافة "ف" / الزمن "ز"

ف = ع x ز = (٣ x ١٠^٨) x ١,٣ = ٣,٩ x ١٠^٨ متر = ٣٩٠ x ١٠^3 كم

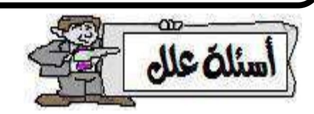
* ما مقدار الزمن الذى يستغرقه الضوء فى قطع مسافة قدرها ٩ x ١٠ ^٨ متر فى الفراغ

ز = ف / ع = ٩ x ١٠^٨ / ٣ x ١٠^٨ = ٣ ثانية



ملحوظة هامة

* يعتبر الحسن بن الهيثم مؤسس علم الضوء ومكتشف الخزانة ذات الثقب (والتى كانت مقدمة لعمل الكاميرا) ومفسر كيفية رؤية الأشياء



أسئلة علل

* علل : وصول ضوء الشمس إلينا رغم الفراغ والبعد الشاسعين ؟

لأن ضوء الشمس من الأمواج الكهرومغناطيسية التى يمكنها الانتقال فى الفراغ

* ما معنى قولنا أن ؟ : المسافة التى تقطعها موجة ضوء مرئى فى الفراغ خلال زمن قدره ٢ ثانية تساوى ٦ x ١٠ ^ ٨ متر ؟

أى أن سرعة الضوء فى الفراغ = ٣ x ١٠^٨ م/ث









تحليل الضوء الأبيض



* تعتبر الشمس المصدر الرئيسي للطاقة الضوئية على سطح الأرض
* يعرف الضوء الصادر عن الشمس بـ الضوء الأبيض وهو ضوء مركب من عدة ألوان كالتى تشاهد عند تكون قَوس قزح

(نشاط يوضح تحليل الضوء الأبيض)

الخطوات : ضع قرص مدمج CD على سطح منضدة بحيث يواجه سطحه اللامع مصدرا للضوء الأبيض كأشعة الشمس

الملاحظة : يشاهد ٧ ألوان على وجه القرص اللامع

الاستنتاج : يتكون الضوء الأبيض من خليط من سبعة ألوان تعرف بألوان الطيف وهى (الأحمر ،البرتقالى ،الأصفر ،الأخضر ،الأزرق ،النيلى ،البنفسجى)



* علل : يعتبر ضوء الشمس ضوءا مركبا ؟ لأنه يتكون من ألوان الطيف السبعة



* ماذا يحدث عند ؟ : سقوط ضوء أبيض على الوجه اللامع لقرص مدمج CD ؟

يشاهد سبعة ألوان على وجه القرص اللامع

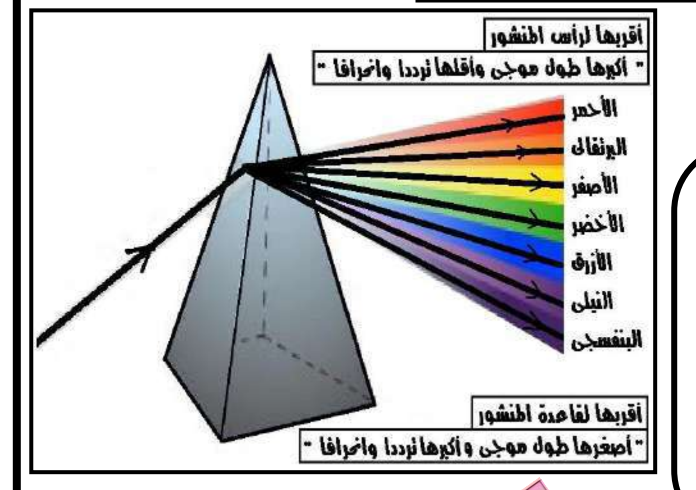


ملحوظة هامة

* يستخدم المنشور الثلاثى الزجاجى فى تحليل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة

$ أقربها إلى رأس المنشور هو الضوء الأحمر (أكبرها طول موجى وأقلها ترددا وانحرافا)

$ أقربها إلى قاعدة المنشور هو الضوء البنفسجى (أصغرها طول موجى وأكبرها ترددا وانحرافا)



لون الضوء	البنفسجى	النيلى	الأزرق	الأخضر	الأصفر	البرتقالى	الأحمر
الطول الموجى	٤٠٠:٣٥٠	٤٥٠:٤٠٠	٥٠٠:٤٥٠	٥٥٠:٥٠٠	٦٠٠:٥٥٠	٦٥٠:٦٠٠	٧٠٠:٦٥٠

* علل : يقوم المنشور الثلاثى بتحليل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف ؟

لاختلاف ألوان الطيف فيما بينها من حيث الطول الموجى والتردد ودرجة الانحراف

* ماذا يحدث عند ؟ : سقوط ضوء أبيض على أحد أوجه منشور ثلاثى زجاجى ؟

يتحلل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة " أقربها للرأس الأحمر وأقربها للقاعدة البنفسجى "









طاقة موجة الضوء

*أثبت العالم الألماني ماكس بلانك فى عام ١٩٠٠م أن :

١- طاقة موجة الضوء مكونة من كمات من الطاقة تعرف بـ الفوتونات

٢- طاقة الفوتون تتناسب طرديا مع تردد موجة الضوء

(طاقة الفوتون ∝ تردد الفوتون)



طاقة الفوتون = مقدار ثابت X تردد الفوتون

(المقدار الثابت يسمى ثابت بلانك)

الفوتونات : كمات الطاقة المكونة للضوء

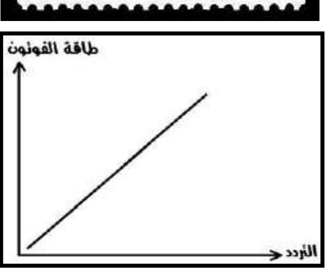
ماكس بلانك عالم أطانى وهب حياته للفيزياء والموسيقى وهو مؤسس نظرية الكم ونال جائزة نوبل ١٩١٨م

ملحوظة هامة

طاقة الموجات الضوئية = مقدار ثابت X تردد الفوتون

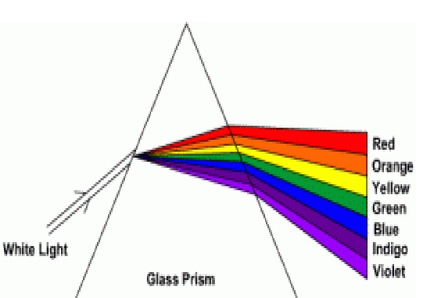
طاقة كمة الضوء = ثابت بلانك X تردد الفوتون

ثابت بلانك = طاقة كمية الضوء / تردد موجة الضوء



* تمثل العلاقة بين طاقة الفوتون و تردده (علاقة طردية) بالشكل البياني المقابل





* علل : طاقة فوتون الضوء البنفسجى أكبر من طاقة فوتون الضوء الأحمر ؟

لأن تردد فوتون الضوء البنفسجى أكبر من تردد فوتون الضوء الأحمر

* علل : طاقة فوتون الضوء الأحمر أقل من طاقة فوتون الضوء البرتقالى ؟

لأن تردد فوتون الضوء الأحمر أقل من تردد فوتون الضوء البرتقالى

* علل : يزداد طاقة الضوء كلما زاد تردده ؟ لأن طاقة الضوء تتناسب طرديا مع تردده





تطبيق حياتى : الكشافات الضوئية



١- استخدام الضوء في كثير من الديكورات المنزلية

٢- استخدام الكشافات الضوئية فى إبراز اللوحات الفنية

٣- استخدام مصابيح الزينة فى إدخال الحيوية والبهجة على المكان

٤- استخدام الأباجورات فى تركيز الضوء أثناء القراءة



سلوك الضوء فى الأوساط المادية المختلفة

* تقسم الأوساط المادية تبعا لمدى نفاذية الضوء خلالها إلى وسط شفاف و وسط شبه شفاف و وسط معتم :

وسط شفاف	وسط شبه شفاف	وسط معتم
وسط يسمح بنفاذ الضوء خلاله و نرى الأجسام خلفها بوضوح (شفاف)	وسط يسمح بنفاذ جزء من الضوء ويمتص الجزء الآخر و نرى الأجسام خلفها غير واضحة (نصف شفاف)	وسط لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله ولا نرى الأجسام خلفها (معتم (غير شفاف))
* مثال : الهواء – الماء النقى – الزجاج	* مثال : الزجاج المصنفر – المناديل الورقية	* مثال : ورق الشجر – اللبن – العسل الأسود – الجلد

وسط شفاف وسط يسمح بنفاذ الضوء خلاله و نرى الأجسام خلفها بوضوح

* مثال : الهواء – الماء النقى – الزجاج

وسط معتم وسط لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله و لا نرى الأجسام خلفها بوضوح

* مثال : ورق الشجر – اللبن – العسل الأسود – الجلد

وسط شبه شفاف وسط يسمح بنفاذ جزء من الضوء ويمتص الجزء الآخر و نرى الأجسام خلفها غير واضحة

* مثال : الزجاج المصنفر – المناديل الورقية





* زيادة سمك الوسط الشفاف أوشبه الشفاف يقلل من نفاذية الضوء خلاله لذلك لا نرى الأسماك بالقرب من قاع نهر النيل بالرغم من أن الماء وسط شفاف





* علل : عدم رؤية الشوائب التى توجد فى العسل الأسود ؟

لأن العسل الأسود وسط معتم لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله

* علل : لا يسمح الخشب بمرور الضوء خلاله ؟ لأن الخشب وسط معتم



*** علل : ترى قطعة النقود فى كوب به ماء ولا ترى فى كوب به عسل أسود ؟**

لأن الماء وسط شفاف بينما العسل الأسود وسط معتم

*** علل : لا يرى فتيل المصباح واضحا إذا كان انتفاخه مصنوع من الزجاج المصنفر ؟**

لأن الزجاج المصنفر وسط شبه شفاف

*** علل : يسهل الرؤية من خلال الزجاج فى حين يصعب ذلك عند لصق استيكر عليه ؟**

لأن الزجاج وسط شفاف يصبح وسط معتم عند لصق الاستيكر عليه

*** علل : عدم رؤية الأسماك الموجودة بالقرب من قاع نهر النيل بالرغم من أن الماء وسط شفاف ؟**

لأنه كلما ازداد سمك الوسط الشفاف يقل نفاذ الضوء خلاله

*** علل : عند إضاءة مصباح بطارية فى غرفة مظلمة يرى الضوء على الحائط ولا يرى فى الهواء ؟**

لأن الهواء وسط شفاف يسمح بنفاذ الضوء خلاله بينما الحائط وسط معتم لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله

*** ماذا يحدث عند ؟ : وضع عدة شرائح بلاستيك شفاف على صورة فوتوغرافية ؟**

قد نرى الصورة غير واضحة أو قد لا نرى الصورة لأن زيادة سمك الوسط الشفاف يقلل من نفاذ الضوء خلاله

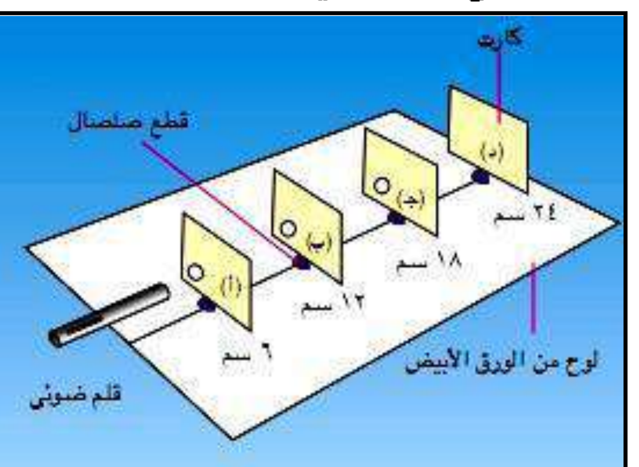
*** ماذا يحدث عند ؟ : وضع ورقة شجر على عنوان كتاب ؟**

لن نرى عنوان الكتاب لأن ورقة الشجر وسط معتم لا يسمح بمرور الضوء ولا نرى الاجسام خلفه



انتقال الضوء فى خطوط مستقيمة

(نشاط يوضح انتقال الضوء فى خطوط مستقيمة)



الأدوات : ٤ كروت من الورق المقوى – قطع صلصال – لوح من الورق الأبيض – قلم ضوئى

الخطوات : ١ – اصنع ثقبا جانبيا فى ثلاثة كروت بنفس الكيفية

٢ – ثبت الكروت الأربعة بالصلصال على لوح الورق الأبيض على أن تكون الثقوب على استقامة واحدة وأن يكون الكارت غير المثقوب فى المؤخرة

٣ – توجيه ضوء القلم الضوئى إلى ثقب الكارت (أ)

الملاحظة : تتكون بقعة ضوئية على الكارت (د)

٤ – تكرار الخطوة السابقة بعد زيادة مساحة ثقوب الكروت

الملاحظة : تزداد مساحة البقعة الضوئية على الكارت (د)

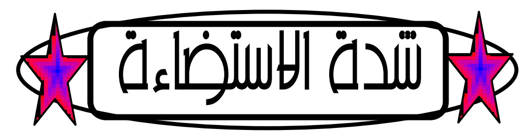
٥ – تكرار ما سبق مع تحريك الكارت (ب) لليسار قليلا

الملاحظة : لا تتكون بقعة ضوئية على الكارت (د) بينما تكونت على الكارت (ب)

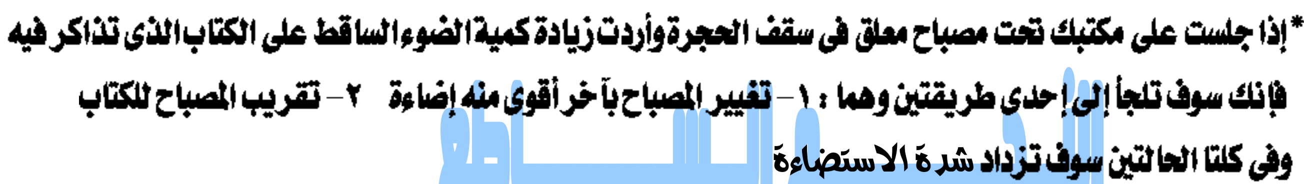
الاستنتاج : ينتقل الضوء فى الوسط المادى الشفاف على هيئة خطوط مستقيمة يمكن التحكم فى سمكها

يتم تفسير ظاهرتى كسوف الشمس وخسوف القمر اعتمادا على انتقال الضوء على هيئة خطوط مستقيمة





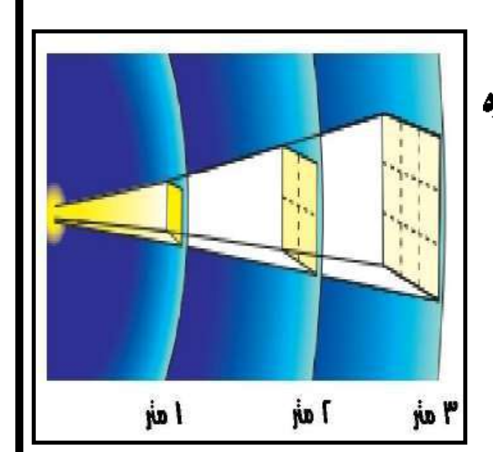
شدة الاستضاءة



*إذا جلست على مكتبك تحت مصباح معلق فى سقف الحجرة وأردت زيادة كمية الضوء الساقط على الكتاب الذى تذاكر فيه فإنك سوف تلجأ إلى إحدى طريقتين وهما : ١- تغيير المصباح بآخر أقوى منه إضاءة ٢- تقريب المصباح للكتاب وفى كلتا الحالتين سوف تزداد شدة الاستضاءة

* للتعرف على مفهوم شدة الاستضاءة والعلاقة بينها وبين بعد مصدر الضوء عن السطح نجرى النشاط التالى :

(نشاط يوضح مفهوم شدة الاستضاءة)



الخطوات :

١- قف على بعد ١ متر من سطح حائط فى غرفة مظلمة ووجه ضوء مصباح الجيب نحوه

٢- كرر الخطوة السابقة عدة مرات مع زيادة المسافة بمقدار ١ متر فى كل محاولة

٣- سجل ملاحظاتك على العلاقة بين مساحة البقعة المتكونة على الحائط ومقدار المسافة بينك وبين الحائط

الملاحظة : تزداد مساحة البقعة الضوئية المتكونة على الحائط بزيادة بعد مصدر الضوء عنه بالرغم من عدم تغير قوة إضاءة المصباح

التفسير : عند زيادة المسافة بين مصدر الضوء والحائط تقل كمية الضوء الساقطة على وحدة المساحات من السطح

الاستنتاج : تقل شدة استضاءة السطح بزيادة المسافة بينه وبين مصدر الضوء والعكس صحيح

شدة الاستضاءة: كمية الضوء الساقطة عموديا على وحدة المساحات من السطح فى الثانية الواحدة

قانون التربيع العكسى فى الضوء: تتناسب شدة استضاءة سطح ما تناسبا عكسيا مع مربع المسافة بين السطح ومصدر الضوء



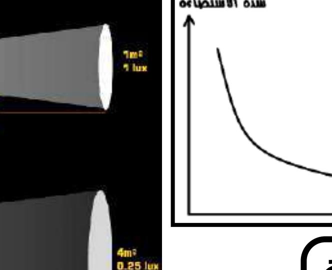


ملحوظة هامة

شدة استضاءة سطح تتوقف على :

١- قوة إضاءة المصدر الضوئى

٢- المسافة بين مصدر الضوء والسطح

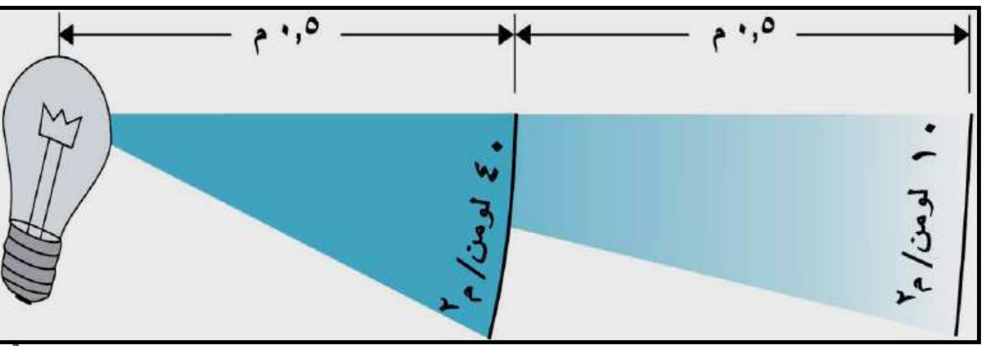


* تمثل العلاقة بين شدة الإستضاءة و مربع المسافة (علاقة عكسية) بالشكل البياني المقابل



ملحوظة هامة

تقدر شدة استضاءة السطح بوحدة (اللومن / م^2) أو ما يعرف بـ اللوكس LUX







■ فى الشكل المقابل :

إذا كانت شدة استضاءة السطح عند النقطة (A) تساوى الوحدة

اختر من القيم التالية :

($\frac{1}{2}$ / $\frac{1}{3}$ / $\frac{1}{4}$ / $\frac{1}{6}$ / $\frac{1}{9}$ / $\frac{1}{12}$ / $\frac{1}{16}$)

ما يناسب شدة استضاءة السطح عند النقاط (B) , (C) , (D) :

مصدر ضوئى — ١ متر (A) — ٢ متر (B) — ٣ متر (C) — ٤ متر (D)

(B $\frac{1}{4}$) (C $\frac{1}{9}$) (D $\frac{1}{16}$)



*** علل : تقل شدة الاستضاءة إلى الربع عند زيادة المسافة بين مصدر الضوء والسطح إلى الضعف ؟**

لأن شدة الاستضاءة تتناسب عكسيا مع مربع المسافة بين السطح ومصدر الضوء

*** ماذا يحدث عند ؟ : زيادة المسافة بين المصدر الضوئى وسطح ما للضعف [بالنسبة لشدة الاستضاءة] ؟**

تقل شدة الاستضاءة إلى الربع

*** ماذا يحدث عند ؟ : نقص المسافة بين المصدر الضوئى وسطح ما للنصف [بالنسبة لشدة الاستضاءة] ؟**

تزداد شدة الاستضاءة إلى أربعة أمثالها

*** ماذا يحدث عند ؟ : تقريب مصدر ضوئى من سطح معتم [بالنسبة لشدة استضاءة السطح] ؟**

تزداد شدة الاستضاءة





AlBetaqa.com
قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : مَنْ صَامَ يَوْمًا فِى سَبِيلِ اللّهِ بَاعَدَ اللّهُ وَجْهَهُ عَنِ النَّارِ سَبْعِينَ خَرِيفًا
متفق عليه

السؤال الأول : أكمل العبارات الآتية

١- عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثى الزجاجى يكون الضوء .... أقربها إلى قاعدة المنشور والضوء .... أقربها إلى الرأس

٢- الضوء عبارة عن موجات .... يمكنها أن تنتقل فى ....

٣- يعتبر الضوء المرئى أحد مكونات .... وينتقل فى الفراغ بسرعة ....

٤- طاقة كمة الضوء = ثابت بلانك X .... ٥- طاقة الموجات الضوئية = مقدار ثابت X ....

٦- يتكون الضوء الأبيض من ...... ألوان تعرف باسم .... ٧- أقل ألوان الطيف انحرافا ..... بينما أكبرها انحرافا ....

٨- الضوء الأبيض يتكون من سبعة ألوان أعلاها ترددا هو .... وأقلها ترددا هو ....

٩- أقل ألوان الطيف تردد هو .... وأقلها طول موجى هو ....




١٠- أثبت العالم بلانك أن موجة الضوء تتكون من .... من الطاقة تعرف باسم ....

١١- طاقة الفوتون = ... X ....

١٢- طاقة فوتون الضوء الأحمر .... طاقة فوتون الضوء البرتقالى حيث أن طاقة الفوتون تتوقف على ....

١٣- .... هى المصدر الرئيسى للضوء على سطح الأرض

١٤- تقسم الأوساط المادية تبعا لمدى نفاذية الضوء خلالها إلى وسط .... وسط .... وسط ....

١٥- زيادة سمك الوسط .... أو .... يقلل من .... الضوء خلاله

١٦- ينتقل الضوء فى الأوساط المادية الشفافة على هيئة .... يمكن التحكم فى ....

١٧- تقل شدة .... السطح بزيادة .... بينه وبين مصدر الضوء

١٨- تتناسب شدة استضاءة سطح ما تناسبا .... مع .... المسافة بين هذا السطح ومصدر الضوء

السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى

١- النسبة بين طاقة فوتون وتردده
٢- كمية الضوء الساقطة عموديا على وحدة المساحات من السطح فى الثانية الواحدة
٣- موجات كهرومغناطيسية تثير حاسة الابصار فى العين السليمة
٤- المسافة التى يقطعها الضوء فى الثانية الواحدة
٥- اوساط تسمح بنفاذ جزء من الضوء وتمتص الجزء الاخر مثل الزجاج المصنفر
٦- كمات الطاقة المكونة للضوء
٧- وسط لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله و لا نرى الأجسام خلفها بوضوح
٨- وسط يسمح بنفاذ الضوء خلاله و نرى الأجسام خلفها بوضوح
٩- تتناسب شدة استضاءة سطح ما تناسبا عكسيا مع مربع المسافة بين السطح ومصدر الضوء



السؤال الثالث : علل لما يأتى

١- تقل شدة الاستضاءة إلى الربع عند زيادة المسافة بين مصدر الضوء والسطح إلى الضعف ؟
٢- عدم رؤية الأسماك الموجودة بالقرب من قاع نهر النيل بالرغم من أن الماء وسط شفاف ؟
٣- لا يرى فتيل المصباح واضحا إذا كان انتفاخه مصنوع من الزجاج المصنفر ؟
٤- ترى قطعة النقود فى كوب به ماء ولا ترى فى كوب به عسل أسود ؟
٥- يزداد طاقة الضوء كلما زاد تردده ؟
٦- طاقة فوتون الضوء البنفسجى أكبر من طاقة فوتون الضوء الأحمر ؟
٧- يقوم المنشور الثلاثى بتحليل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف ؟
٨- يعتبر ضوء الشمس ضوءا مركبا ؟
٩- وصول ضوء الشمس إلينا رغم الفراغ والبعد الشاسعين ؟



السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- قائل أن الضوء يتكون من فوتونات (بلانك - الحسن بن الهيثم - أحمد زويل)
٢- أقل ألوان الطيف ترددا هو الضوء .... وأقلهم طولا موجيا هو ....
٣- المصدر الرئيسى للضوء هو .... (الشمس - الكهرباء - الطاقة الحرارية)



٤- تتراوح الأطوال الموجية للضوء المرئى بين ٣٨٠ : ٧٠٠ .... (كيلو متر – سنتيمتر – ميكرومتر – نانومتر)

٥- سرعة الضوء الأحمر فى الهواء تساوى سرعة الضوء .... فيه (الأصفر – الأخضر – الأزرق – جميع ما سبق)

٦- الضوء الأبيض عبارة عن ....

(ضوء بسيط أحادى اللون – ضوء مركب من سبعة ألوان – ضوء بسيط متعدد الألوان – ضوء مركب أحادى اللون)

٧- يتحلل الضوء الأبيض عند سقوطة على .... (سطح الماء – منشور ثلاثى – حائط – حائل أبيض)

٨- عند تحليل الضوء الأبيض فى المنشور الثلاثى الزجاجى يشاهد اللون .... بين البرتقالى والأخضر

(الأحمر – الأصفر – الأزرق – النيلى)

٩- أثبت العالم .... أن موجة الضوء مكونة من فوتونات (نيوتن – الحسن بن الهيثم – ماكس بلانك – هيرتز)

١٠ – طاقة فوتون الضوء الأصفر .... طاقة فوتون الضوء الأخضر (أكبر من – تساوى – أقل من)

١١ – طاقة الضوء البرتقالى أكبر من طاقة الضوء .... (الأصفر – الأزرق – الأحمر – النيلى)

١٢ – يعتبر .... من الأوساط الشفافة التى تسمح بنفاذ الضوء (اللبن – الماء – العسل)

١٣ – يعتبر الزجاج المصنفر من الأوساط .... (الشفافة – شبه الشفافة – المعتمة)

١٤ – لا يستطيع الضوء النفاذ فى .... (الهواء – البلاستيك الشفاف – الخشب – الزجاج)

١٥ – عند زيادة المسافة بين مصدر الضوء وسطح ما ....

(تقل قوة إضاءة المصدر – تزداد قوة إضاءة المصدر – تقل شدة استضاءة السطح – تزداد شدة استضاءة السطح)

١٦ – إذا كانت المسافة بين المصدر الضوئى والسطح ٤ متر فإن شدة استضاءة السطح تساوى ..... شدة استضاءته على بعد ١ متر

(١/٦ – ١/٩ – ١/١٢ – ١/١٦)



السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية

١- ما ناتج كل مما يأتى ؟ طاقة كمية الضوء / تردد موجة الضوء

٢- وضح بنشاط أن الضوء الأبيض يتكون من ألوان الطيف السبعة

٣- رتب ألوان الطيف تصاعديا حسب أ – التردد ب- درجة انحرافه فى المنشور الثلاثى

٤- اذكر استخدامات كل من أ – الكشافات الضوئية ب- المنشور الثلاثى الزجاجى

٥- احسب المسافة بين المريخ و الأرض إذا علمت أن ضوء الشمس المنعكس على سطح المريخ يصل إلى الأرض بعد ٨ ثوانى

٦- اشرح نشاطا توضح به أن الضوء ينتقل فى الأوساط المادية على هيئة خطوط مستقيمة يمكن التحكم فى سمكها

٧- ماذا يحدث عند ؟ أ – نقص المسافة بين المصدر الضوئى وسطح ما للنصف (بالنسبة لشدة الاستضاءة) ؟

ب- زيادة المسافة بين المصدر الضوئى وسطح ما للضعف (بالنسبة لشدة الاستضاءة) ؟

جـ- وضع عدة شرائح بلاستيك شفاف على صورة فوتوغرافية ؟

د- سقوط ضوء أبيض على أحد أوجه منشور ثلاثى زجاجى ؟

هـ- وضع ورقة شجر على عنوان كتاب ؟

و- سقوط ضوء أبيض على الوجه اللامع لقرص مدمج CD ؟



الدرس الرابع : انعكاس وانكسار الضوء

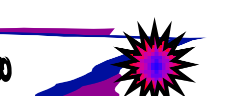
* يسير الضوء فى خطوط مستقيمة
* عند سقوط الضوء على الأجسام المعتمة لا ينفذ خلالها ويتكون ظل للأجسام
* **علل : تكون ظلال للأجسام المعتمة ؟** لأن الضوء يسير فى خطوط مستقيمة ولا ينفذ خلال الأجسام المعتمة
* ترتبط دراسة الضوء بمفهومين سوف يتم شرحهما بالتفصيل وهما : ١ - انعكاس الضوء ٢ - انكسار الضوء



انعكاس الضوء : ارتداد موجات الضوء إلى نفس الوسط عندما تقابل سطحا عاكسا

* لدراسة انعكاس الضوء يلزم التعرف أولا على بعض المفاهيم المرتبطة به

مفاهيم مرتبطة بانعكاس الضوء

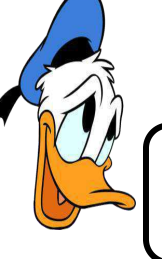


العمود المقام
الشعاع الضوئى الساقط
زاوية السقوط
زاوية الانعكاس
الشعاع الضوئى المنعكس
السطح العاكس
نقطة السقوط

الشعاع الضوئى الساقط : خط انتشار الموجة الضوئية الساقطة باتجاه السطح العاكس

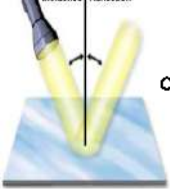
الشعاع الضوئى المنعكس : خط انتشار الموجة الضوئية الساقطة بعيدا عن السطح العاكس

زاوية سقوط الشعاع الضوئى : الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئى الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس



زاوية انعكاس الشعاع الضوئى : الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس





* **ما معنى قولنا أن ؟ : زاوية سقوط شعاع ضوئى ٤٠ ° ؟**

الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئى الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس = ٤٠ °

* **ما معنى قولنا أن ؟ : زاوية انعكاس شعاع ضوئى ٣٥ ° ؟**

الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس = ٣٥ °

(نشاط يوضح إثبات قانونى انعكاس الضوء)

الشعاع الساقط — العمود المقام — الشعاع المنعكس — زاوية السقوط — زاوية الانعكاس — السطح العاكس

الأدوات : مرآة مستوية — منقلة — قلم ليزر

الخطوات : ١ — ضع المنقلة فى وضع عمودى على حافة مرآة مستوية

٢ — وجه شعاع ضوء قلم الليزر بحيث يلامس سطح المنقلة عند الزاوية ٣٠° ويسقط على المرآة عند نقطة السقوط "أ"

٣ — سجل زاوية انعكاس الشعاع الضوئى

٤ — غير زاوية السقوط عدة مرات وعين فى كل مرة زاوية الانعكاس المقابلة لها

الملاحظة : تتغير زاوية الانعكاس تبعا لتغير زاوية السقوط بحيث تكون مساوية لها دائما

٥ — اجعل مستوى المرآة يميل على مستوى المنقلة بحيث لا تكون الزاوية بينهما ٩٠°

الملاحظة : لا يرى الشعاع المنعكس عند تغيير الزاوية بين المنقلة والمرآة عن ٩٠°

الاستنتاج : يخضع الضوء فى انعكاسه لقانونين يعرفا باسم قانونا الانعكاس فى الضوء وهما

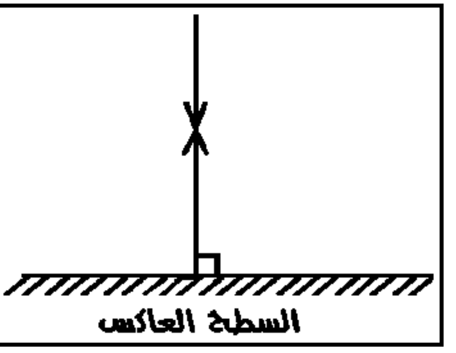
القانون الأول للانعكاس فى الضوء : زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

القانون الثانى للانعكاس فى الضوء : الشعاع الضوئى الساقط والشعاع الضوئى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها فى مستوى واحد عمودى على السطح العاكس



* الشعاع الضوئى الساقط عموديا على السطح العاكس يرتد على نفسه لأن زاوية السقوط تساوى زاوية الانعكاس تساوى صفر







* **علل : الشعاع الضوئى الساقط عموديا على سطح عاكس مصقول ينعكس على نفسه ؟**

لأن زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفر

* **علل : الشعاع الضوئى الساقط عموديا على السطح العاكس تكون زاوية انعكاسه صفر ؟**

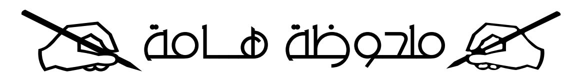
لأن زاوية السقوط تساوى صفر وزاوية السقوط تساوى زاوية الانعكاس

* **ماذا نعنى بقولنا أن ؟ : زاوية سقوط شعاع على سطح لوح زجاجى ٣٠ ° ؟**

أى أن الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئى الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس = ٣٠°

* **ماذا يحدث عند : سقوط شعاع ضوئى عموديا على سطح مرآة مستوية ؟**

ينعكس على نفسه

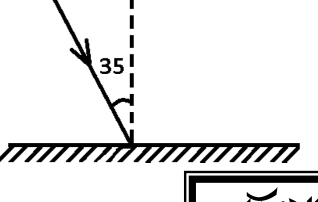


الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس = ٢ x زاوية السقوط أو زاوية الانعكاس

زاوية السقوط أو زاوية الانعكاس = الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس / ٢

زاوية السقوط (زاوية الانعكاس) = ٩٠ – الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط (الشعاع المنعكس) والسطح العاكس

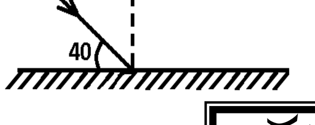




* فى الشكل المقابل أوجد قيمة زاوية الانعكاس

بما أن زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

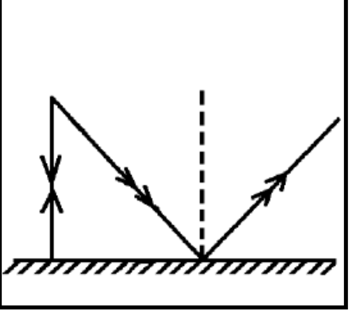
إذن زاوية الانعكاس = ٣٥ °



* فى الشكل المقابل أوجد قيمة زاوية السقوط وزاوية الانعكاس

بما أن الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والسطح العاكس = ٤٠ °

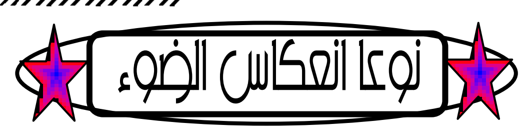
إذن السقوط = زاوية الانعكاس = ٩٠ – ٤٠ = ٥٠ °



* فى الشكل المقابل أوجد قيمة زاوية السقوط وزاوية الانعكاس

بما أن الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس = ٦٠ °

إذن السقوط = زاوية الانعكاس = ٦٠ / ٢ = ٣٠ °



انعكاس منتظم	انعكاس غير منتظم
ارتداد الأشعة الضوئية فى اتجاه واحد عند سقوطها على سطح مصقول سطح مصقول انعكاس منتظم	ارتداد الأشعة الضوئية فى عدة اتجاهات عند سقوطها على سطح خشن سطح خشن انعكاس غير منتظم
* مثال : سطح المرآة المستوية – لوح من الاستانلس شريحة مستوية من رقائق الألومنيوم (الفويل)	* مثال : سطح ورقة شجر – قطعة من الجلد – جاكيت من الصوف

الانعكاس المنتظم

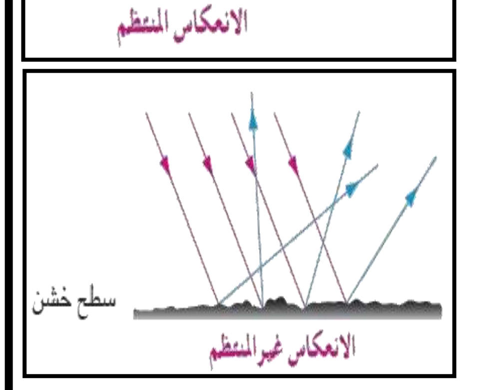
ارتداد الأشعة الضوئية فى اتجاه واحد عند سقوطها على سطح مصقول

* مثال : مرآة مستوية – شريحة ألومنيوم رقيق " فويل " – استانلس

سطح مصقول
الانعكاس المنتظم

الانعكاس الغير منتظم

ارتداد الأشعة الضوئية فى عدة اتجاهات عند سقوطها على سطح خشن



* مثال : ورقة شجر – قطعة من الجلد – الصوف



*** علل : لا يرى سطح المرآة النظيفة بينما يرى سطح المرآة المتسخة ؟**

لأن سطح المرآة النظيفة يعكس الضوء بشكل منتظم بينما المرآة المتسخة تعكس الضوء بشكل غير منتظم

*** علل : تعمل أسطح المعادن المصقولة كمرايا ؟**

لأن الأشعة الضوئية الساقطة على سطحها تنعكس بشكل منتظم فى اتجاه واحد

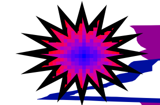
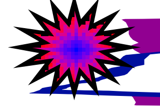
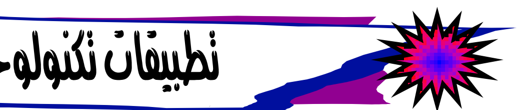
*** علل : لا تشاهد صورتك فى صفحة كتاب مفتوح ؟**

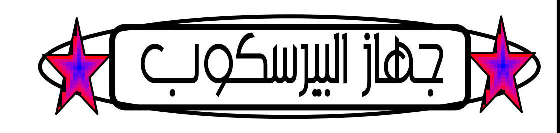
لأن الأشعة الضوئية الساقطة على صفحة الكتاب تنعكس بشكل غير منتظم فى عدة اتجاهات

*** ماذا يحدث عند : سقوط الأشعة الضوئية على الأسطح الخشنة ؟** تنعكس بشكل غير منتظم فى عدة اتجاهات

*** ماذا يحدث عند : سقوط الأشعة الضوئية على سطح مصقول من الذهب ؟**

تنعكس بشكل منتظم فى اتجاه واحد



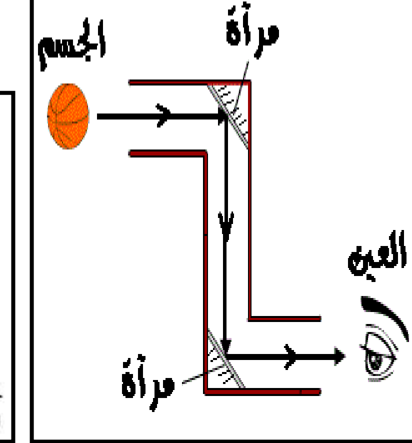


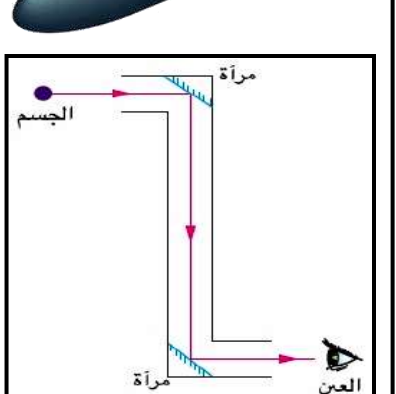
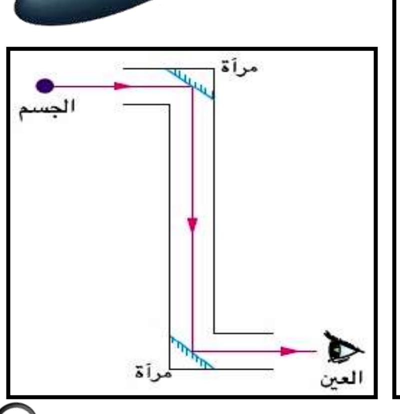
(الأساس العلمى)

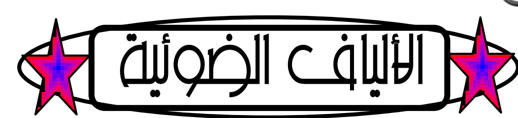
* حدوث انعكاس منتظم على سطحى مرآتان مستويتان

(الاستخدامات)

١ – مشاهدة ما يجرى فوق سطح الماء فى الغواصات
٢ – مشاهدة الأحداث التى تجرى خلف جدار أو حاجز
٣ – مراقبة التفاعلات الكيميائية الخطيرة فى المعمل





الألياف الضوئية

(الأساس العلمى)

* حدوث عدة انعكاسات متتالية

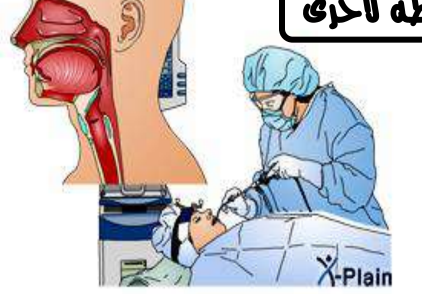
(الاستخدامات)

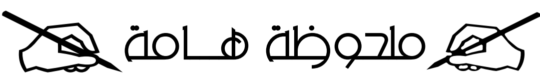
* تدخل فى تركيب المناظير الطبية المستخدمة فى :

١- تشخيص بعض الأمراض

٢- إجراء بعض العمليات الخطيرة بدون جراحة باستخدام أشعة الليزر

الألياف الضوئية : أنبوبة شفافة سهلة الثنى تقوم بنقل الضوء من نقطة لأخرى





ملحوظة هامة

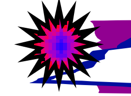
يمكن قياس المسافة بين الأرض والقمر عن طريق انعكاس ضوء شعاع ليزر يوجه من الأرض إلى سطح عاكس موضوع على سطح القمر من العلاقة : ف = ع X ز / ٢



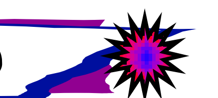
انكسار الضوء

انكسار الضوء : تغير مسار الضوء عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر مختلف عنه فى الكثافة الضوئية

الكثافة الضوئية للوسط : قدرة الوسط الشفاف على كسر الأشعة الضوئية



مفاهيم مرتبطة بانكسار الضوء



زاوية السقوط : الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئى الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل

زاوية الانكسار : الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل

زاوية الخروج : الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل

زاوية السقوط (٦٠°) = زاوية الخروج (٦٠°) ≠ زاوية الانكسار (٣٤,٥°)




* علل : ينكسر الشعاع الضوئى عند انتقاله مائلا من الهواء إلى الزجاج ؟

لإختلاف سرعة الضوء فى الهواء عنها فى الزجاج

* علل : زاوية السقوط لا تساوى زاوية الانكسار دائما ؟

لتغير مسار الضوء عند انتقاله مائلا بين وسطين مختلفين فى الكثافة الضوئية

وبالتالى تكون زاوية الانكسار أكبر أو أصغر من زاوية السقوط


* علل : تغيير الشعاع الضوئى لمساره عند انتقاله بين وسطين مختلفين فى الكثافة الضوئية ؟

لإختلاف سرعة الضوء من وسط لأخر

* ماذا يحدث عند : تغير سرعة الضوء عند انتقاله من وسط شفاف إلى أخر ؟ يتغير (ينكسر) مسار الضوء

* ماذا نعنى بقولنا أن ؟ : زاوية انكسار شعاع ضوئى ٣٠ ° ؟

أى أن الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئى المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل = ٣٠ °

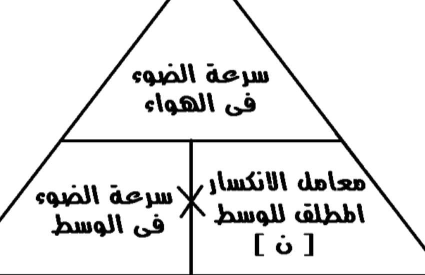


قوانين انكسار الضوء

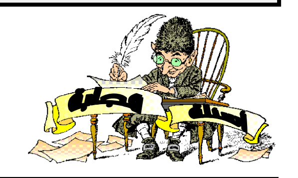
* تختلف سرعة الضوء فى الأوساط الشفافة المختلفة وتكون أكبر ما يمكن فى الهواء
* تقل سرعة الضوء عند انتقاله من الهواء إلى أى وسط شفاف آخر
* تعرف العلاقة بين سرعة الضوء فى الهواء وسرعته فى وسط شفاف آخر باسم معامل الانكسار المطلق للوسط (ن)

معامل الانكسار المطلق: النسبة بين سرعة الضوء فى الهواء وسرعته فى وسط شفاف أخر

$$\text{مُعامل الانكسار المطلق لمادة الوسط (ن)} = \frac{\text{سرعة الضوء فى الهواء}}{\text{سرعة الضوء فى الوسط}}$$



معلومة إثرائية (٣)
النسبة بين معامل الانكسار المطلق لوسط ما ومعامل الانكسار المطلق لوسط أخر تعرف بمعامل الانكسار النسبى



* علل : معامل الانكسار ليس له وحده قياس ؟

لأنه خارج قسمة كميتين متشابهتين

* علل : معامل الانكسار المطلق لأى وسط شفاف دائما أكبر من الواحد الصحيح ؟

لأن سرعة الضوء فى الهواء أكبر من سرعته فى أى وسط شفاف آخر

* ما معنى قولنا أن ؟ : معامل الانكسار المطلق للماء ١,٣٣ ؟

أى أن النسبة بين سرعة الضوء فى الهواء وسرعته فى الماء = ١,٣٣

*** ماذا يحدث عند : إضافة مادة إلى وسط شفاف تزيد من كثافته الضوئية ؟**

يزداد معامل الانكسار المطلق للوسط وتزداد قدرته على كسر الشعاع الضوئى المار فيه وتقل سرعة الضوء المار فيه



*** احسب معامل الانكسار المطلق للماء إذا كانت سرعة الضوء فيه ٢,٢٥ X ١٠^ م / ث**

معامل الانكسار المطلق للماء (ن) = سرعة الضوء فى الهواء / سرعة الضوء فى الماء = ٣X١٠^ / ٢,٢٥X١٠^ = ١,٣٣

*** ما سرعة الضوء فى الزجاج إذا كان معامل انكساره المطلق ١,٥ ؟**

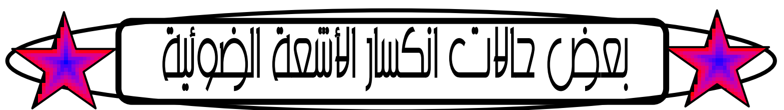
سرعة الضوء فى الزجاج = سرعة الضوء فى الهواء / معامل الانكسار المطلق للزجاج = ٣X١٠^ / ١,٥ = ٢X١٠^ م / ث

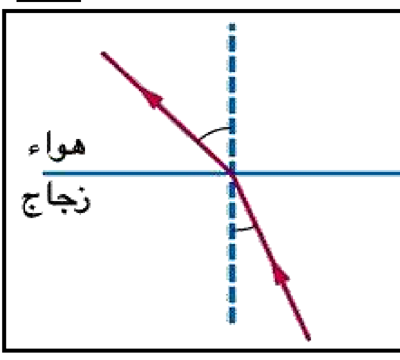
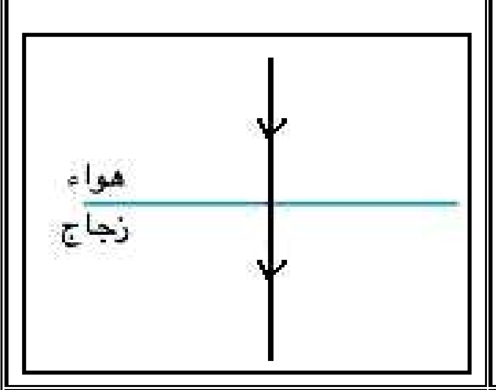
*** اذا كان معامل الانكسار المطلق للزجاج ١,٥ ومعامل الانكسار المطلق للكوارتز ١,٤٥ احسب :**

أ – سرعة الضوء فى الزجاج ب – هل تقل أم تزداد سرعة الضوء عند انتقاله من الزجاج إلى الكوارتز ؟ ولماذا ؟

أ – سرعة الضوء فى الزجاج = سرعة الضوء فى الهواء / معامل الانكسار المطلق للزجاج = ٣X١٠^ / ١,٥ = ٢X١٠^ م / ث

ب – تزيد ، لأن معامل انكسار الكوارتز أقل من معامل انكسار الزجاج



الحالة الأولى	الحالة الثانية	الحالة الثالثة
عند انتقال شعاع ضوئى من وسط أقل كثافة ضوئية (معامل انكساره أقل) كالهواء إلى وسط أكبر كثافة ضوئية (معامل انكساره أكبر) كالزجاج أو الماء	عند انتقال شعاع ضوئى من وسط أكبر كثافة ضوئية (معامل انكساره أكبر) كالزجاج أو الماء إلى وسط أقل كثافة ضوئية (معامل انكساره أقل) كالهواء	عند سقوط شعاع ضوئى عموديا على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين فى الكثافة الضوئية
		
ينكسر مقتربا من العمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل بين الوسطين "زاوية السقوط > زاوية الإنكسار"	ينكسر مبتعدا عن العمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل بين الوسطين "زاوية السقوط < زاوية الإنكسار"	فإنه ينفذ دون أن يعانى أى انكسار "زاوية السقوط – زاوية الإنكسار – صفر"





الكثافة الضوئية للزجاج أكبر من الكثافة الضوئية للماء

*** علل : عند انتقال شعاع ضوئى من الهواء إلى الماء تكون زاوية السقوط أكبر من زاوية الانكسار ؟**

لأن الشعاع الضوئى ينكسر مقتربا من العمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل

*** علل : عند انتقال شعاع ضوئى من الماء إلى الهواء تكون زاوية السقوط أقل من زاوية الانكسار ؟**

لأن الشعاع الضوئى ينكسر مبتعدا عن العمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل

*** علل : ينكسر الشعاع الضوئى مقتربا من العمود المقام عند انتقاله من الهواء إلى الزجاج ؟**

لانتقال الشعاع الضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية كالهواء إلي وسط أكبر كثافة ضوئية كالزجاج

*** علل : ينكسر الشعاع الضوئى مبتعدا عن العمود المقام عند انتقاله من الزجاج إلى الهواء ؟**

لانتقال الشعاع الضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية كالزجاج إلي وسط أقل كثافة ضوئية كالهواء

*** ماذا يحدث عند : انتقال شعاع ضوئى من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية ؟**

ينكسر الشعاع الضوئى مقتربا من العمود المقام على السطح الفاصل بين الوسطين الشفافين

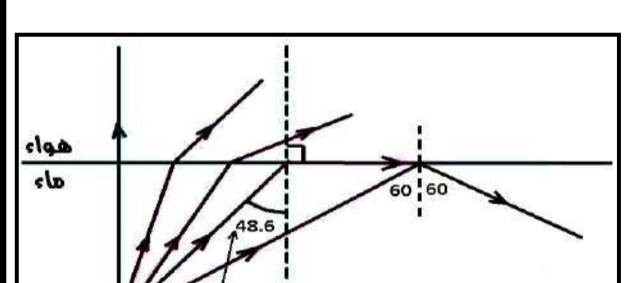
*** ماذا يحدث عند : انتقال شعاع ضوئى مائلا من الماء إلى الهواء ؟**

ينكسر الشعاع الضوئى مبتعدا عن العمود المقام على السطح الفاصل بين الوسطين الشفافين

*** ماذا يحدث عند : انتقال شعاع ضوئى عموديا على السطح الفاصل بين وسطين شفافين ؟**

ينفذ الشعاع دون أن يعاني أى انكسار



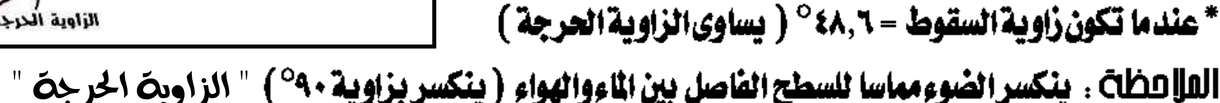


الخطوات : * ثبت مصدرا ضوئيا فى إحدى جانبى حوض مملوء بالماء بحيث يمكن التحكم فى زاوية سقوط الضوء الصادر منه

* عندما تكون زاوية السقوط < ٤٨,٦° (أصغر من الزاوية الحرجة)

الملاحظة : ينكسر الضوء منتقلا من الماء إلى الهواء

* عندما تكون زاوية السقوط = ٤٨,٦° (يساوى الزاوية الحرجة)



الملاحظة : ينكسر الضوء مماسا للسطح الفاصل بين الماء والهواء (ينكسر بزاوية ٩٠°) " الزاوية الحرجة "

* عندما تكون زاوية السقوط > ٤٨,٦° (أكبر من الزاوية الحرجة)

الملاحظة : ينعكس الضوء مرتدا إلى الماء مرة أخرى " الانعكاس الكلى "

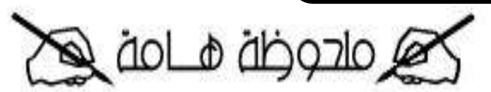
الاستنتاج : ١- عندما يكون مقدار زاوية الانكسار فى الوسط الأقل كثافة ضوئية (كالهواء) = ٩٠° فإن زاوية السقوط فى الوسط الأكبر كثافة ضوئية (كالماء) تسمى الزاوية الحرجة للوسط

٢- عندما يسقط الشعاع الضوئى فى الوسط الأكبر كثافة ضوئية (كالماء) بزاوية سقوط أكبر من الزاوية الحرجة لمادة هذا الوسط فإنه يرتد إلى نفس الوسط فيما يعرف باسم الانعكاس الكلى

الزاوية الحرجة: زاوية سقوط فى الوسط الأكبر كثافة ضوئية تقابلها زاوية انكسار فى الوسط الأقل كثافة ضوئية مقدارها ٩٠°

الزاوية الحرجة: زاوية السقوط فى الماء التى يقابلها زاوية انكسار فى الهواء تساوى ٩٠°

الانعكاس الكلى: ارتداد الضوء عند سقوطه فى الوسط الأكبر كثافة ضوئية بزاوية سقوط أكبر من الزاوية الحرجة لهذا الوسط



الزاوية الحرجة تختلف من مادة لأخرى تبعا لاختلاف معامل انكسارها ولكنها تكون دائما زاوية حادة (أقل من ٩٠°)

شروط الانعكاس الكلى

١- سقوط الضوء من وسط اكبر كثافة ضوئية علي سطح فاصل

٢- زاوية السقوط أكبر من الزاوية الحرجة



*** علل : عدم انكسار شعاع ضوئى ينتقل من الماء إلى الهواء رغم سقوطه مائلا على السطح الفاصل ؟**

لأن زاوية سقوطه أكبر من الزاوية الحرجة للماء فينعكس انعكاسا كليا

*** علل : يتغير الطول الموجى للضوء الأحمر عند انتقاله من الهواء إلى الزجاج ؟**

لإختلاف سرعة الضوء الأحمر عند انتقاله من الهواء إلى الزجاج مع بقاء تردده ثابتا

*** ما معنى أن : الزاوية الحرجة للزجاج بالنسبة للهواء تساوى ٤٢° ؟**

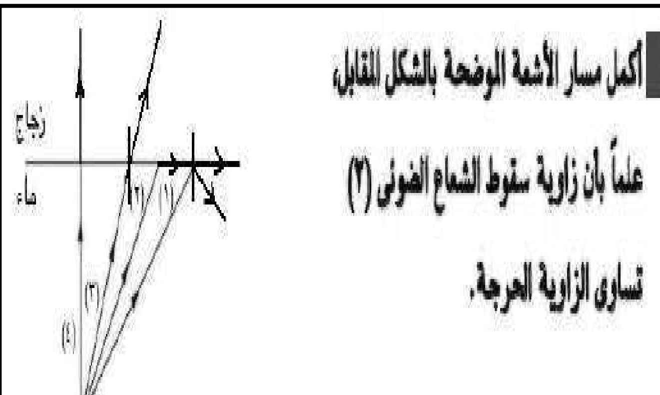
أى أن الشعاع الضوئى الذى ينتقل فى الزجاج بزاوية سقوط ٤٢° ينكسر فى الهواء بزاوية انكسار ٩٠° (مماسا للسطح الفاصل بين هذا الزجاج والهواء)

*** ماذا يحدث عند ؟ : سقوط شعاع ضوئى فى وسط شفاف بزاوية مساوية للزاوية الحرجة لهذا الوسط ؟**

ينكسر الضوء مماسا للسطح الفاصل بين الماء والهواء "ينكسر بزاوية ٩٠°"

*** ماذا يحدث عند ؟ : سقوط شعاع ضوئى فى وسط شفاف بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة لهذا الوسط ؟**

يرتد إلى نفس الوسط (ينعكس الضوء انعكاسا كليا)



تفكير إبداعى

أثناء حلاقة الذقن أو التجميل .. هل يوجه المصدر الضوئي (الأسبوت) الموجود فوق مرآة الحمام على الشخص أم على المرآة ؟ ولماذا ؟

يوجه المصدر الضوئي " الأسبوت " على الشخص لتنعكس صورة الوجه بوضوح على المرآة بدلا من انعكاس الضوء على العين مسببا صعوبة في الرؤية




ظواهر طبيعية مرتبطة بانعكاس وانكسار الضوء



1- رؤية الأجسام فى غير أشكالها الطبيعية

* يظهر الجسم المغمور جزء منه فى الماء – كالقلم – وكأنه مكسور

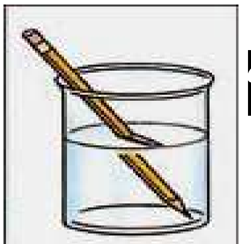
يبدو القلم منكسرا في السّطح الكاسر

التفسير : تنكسر الأشعة الضوئية الصادرة عن الجزء المغمور فى الماء مبتعدة عن العمود المقام فترى العين امتدادات الأشعة المنكسرة



* علل : رؤية القلم المغمور جزء منه فى الماء وكأنه مكسور ؟

* علل : تبدو المعقة الموضوعة فى كوب مملوء بالماء كما لو كانت مكسورة عند النظر إليها ؟

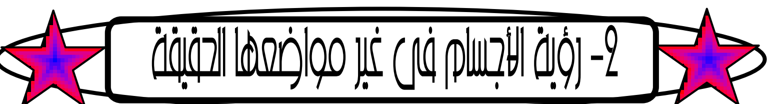


لأن العين ترى امتدادات الأشعة الضوئية المنكسرة فيبدو القلم وكأنه مكسور

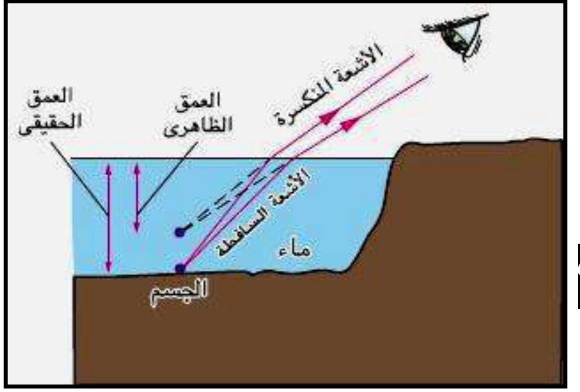


* ماذا يحدث عند : انكسار الأشعة الضوئية الصادرة من الجزء المغمور من جسم فى الماء ؟

يبدو الجسم وكأنه مكسور



2- رؤية الأجسام فى غير مواضعها الحقيقية



* ترى الأجسام المغمورة فى الماء – كالسمك – فى موضع ظاهرى مرتفع قليلاً عن موضعها الحقيقى

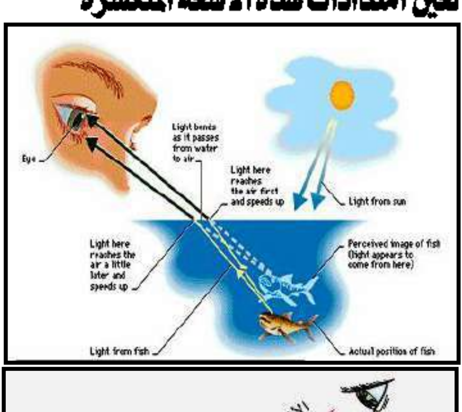
التفسير : تنكسر الأشعة الضوئية الصادرة عن الجسم المغمور فى الماء مبتعدة عن العمود المقام فترى العين امتدادات الأشعة المنكسرة

* علل : يبدو الجسم فى باطن الماء أعلى من موضعة الحقيقى ؟

* علل : رؤية السمكة فى الماء أعلى من موضعها الحقيقى ؟



نتيجة انكسار الأشعة الضوئية الصادرة عن السمكة مبتعدة عن العمود المقام حيث ترى العين امتدادات هذه الأشعة المنكسرة



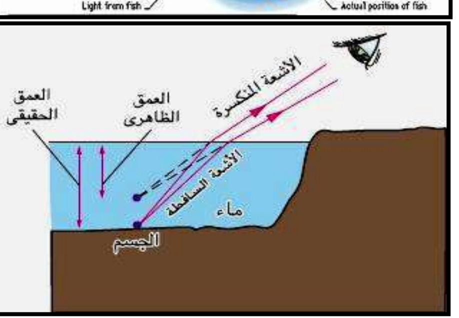
* علل : يبدو قاع حمام السباحة أعلى من موضعه الحقيقى ؟

نتيجة انكسار الأشعة الضوئية الصادرة عن قاع حمام السباحة مبتعدة عن العمود المقام حيث ترى العين امتدادات هذه الأشعة المنكسرة



ملحوظة هامة

* لاصطياد سمكة من فوق سطح الماء يلزم تصويب البندقية نحو أسفل الهدف



* وضعت قطعة نقود معدنية فى حوض به ماء

أ- كيف تبدو بالنسبة لك عندما تنظر إليها من أعلى ؟

تبدو فى موضع ظاهرى أعلى من موضعها الحقيقى

ب- وضح بالرسم فقط مسار الأشعة التى ترى بها صورة قطعة النقود ؟



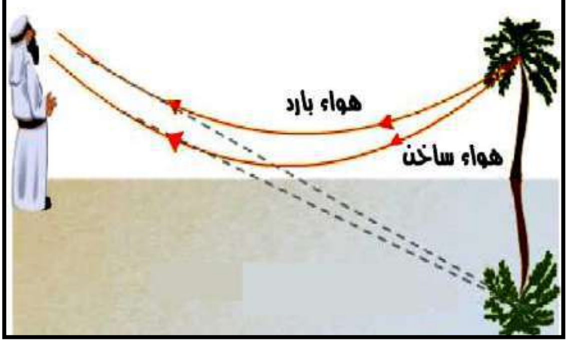
*** ماذا يحدث عند : النظر من أحد الجوانب إلى قطعة نقود معدنية فى كوب به ماء ؟**

تبدو قطعة النقود فى موضع ظاهرى مرتفعا قليلا عن موضعها الحقيقى





ظاهرة السراب : ظاهرة طبيعية تحدث فى الطرق الصحراوية وقت الظهيرة - خاصة فى الصيف - تبدو فيها الأجسام على جانبى الطريق وكأنها مقلوبة لأسفل على مسطح خيالى من المياه



التفسير :

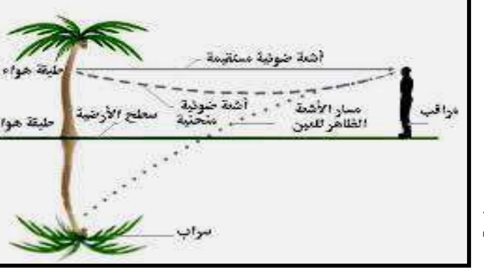
* عند ارتفاع درجة حرارة الجو يسخن الهواء بتيارات الحمل مكونا عدة طبقات هوائية مختلفة فى درجة الحرارة

* وعند وجود جسم على الطريق (كشجرة) تتكسر الأشعة الصادرة عنه عدة انكسارات متتالية عند انتقالها من الطبقات العليا الباردة إلى الطبقات السفلى الساخنة

* وعند طبقة الهواء الساخنة التى تعلو سطح الأرض مباشرة والتى تظهر على هيئة مسطح مائى يحدث انعكاسا كليا للأشعة الصادرة من الجسم فتتكون له صورة خيالية معكوسة تقع أسفله تماما







*** علل : عدم مشاهدة ظاهرة السراب فى صباح الأيام الباردة ؟**

لأن برودة الجو لا تسمح بتكون عدة طبقات هوائية مختلفة فى درجة الحرارة وبالتالى لا يحدث للضوء مجموعة الانكسارات المتتالية والانعكاس الكلى المسبب للسراب



*** علل : تكون صورة مقلوبة للأجسام البعيدة عن سطح الأرض فى فصل الصيف فى المناطق الحارة ؟**

*** علل : حدوث ظاهرة السراب فى المناطق الصحراوية وقت الظهيرة ؟**

لحدوث مجموعة من الانكسارات والانعكاسات الكلية فى طبقات الهواء المختلفة فى درجة الحرارة

*** علل : حدوث ظاهرة قوس قزح عقب سقوط الأمطار ؟**

لحدوث مجموعة من الانكسارات والانعكاسات لضوء الشمس عند سقوطه على قطرات الماء أو بللورات الثلج المعلقة فى الهواء يتحلل الضوء على أثرها إلى قوس من الألوان



*** علل : إضافة قطرات من الجليسرين إلى محلول فقاعات الصابون ؟**

لتعمل على بقاء الفقاعات مدة أطول فى الهواء

*** ماذا يحدث عند : حدوث عدة انكسارات متتالية وانعكاس كلى للضوء فى الصحراء وقت الظهيرة ؟**

حدوث ظاهرة السراب






* ماذا يحدث عند : سقوط ضوء الشمس على فقاعات الصابون ؟ يشاهد عليها ألوان الطيف

* ماذا يحدث عند : إضافة قطرات من الجليسرين إلى محلول فقاعات الصابون ؟

تبقى الفقاعات لمدة أطول فى الهواء





السؤال الأول : أكمل العبارات الآتية

١- الشعاع الضوئى الساقط ..... على السطح العاكس يرتد على نفسه بزاوية انعكاس تساوى ......

٢- جهاز .... وجهاز .... من التطبيقات التكنولوجية على انعكاس الضوء

٣- تستخدم فى المناظير الطبية .... التى تقوم على أساس ....

٤- معامل الانكسار المطلق لأى وسط ليس له وحدة قياس لأنه ....

٥- النسبة بين سرعة الضوء فى الهواء وسرعته فى أى وسط آخر شفاف تعبر عن ....

وهذه النسبة دائما أكبر من ...... لكبر سرعة الضوء فى الهواء عنها فى أى وسط آخر شفاف

٦- عندما ينتقل شعاع ضوئى من الماء إلى الهواء فإنه ينكسر ...... العمود المقام لذا تكون زاوية السقوط ...... زاوية الإنكسار

٧- يصنف الانعكاس فى الضوء إلى نوعين هما .... و ....



٨- يستخدم جهاز .... فى مشاهدة الأحداث التى تجرى خلف جدار

بينما تستخدم .... فى المناظير الطبية التى تعمل بالليزر

٩- عند انتقال شعاع ضوئى من الماء إلى الهواء فإنه ينكسر .... عن العمود المقام

بحيث تكون زاوية السقوط .... زاوية الانكسار

١٠- عندما تكون زاوية الانكسار فى الوسط .... كثافة ضوئية ٩٠° فإن زاوية السقوط فى الوسط الآخر تعرف باسم ......

١١- ينعكس الشعاع الضوئى كليا إذا سقط فى وسط أكبر كثافة ضوئية بزاوية سقوط .... الزاوية الحرجة

بينما ينكسر الشعاع مماسا للسطح الفاصل إذا سقط بزاوية سقوط .... الزاوية الحرجة للوسط الأكبر كثافة ضوئية



السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى

١- تغير مسار الضوء عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر مختلف عنه فى الكثافة الضوئية

٢- زاوية فى الوسط الأكبر كثافة ضوئية تقابلها زاوية انكسار فى الوسط الأقل كثافة ضوئية = ٩٠°

٣- الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل

٤- زاوية السقوط فى الماء التى يقابلها زاوية انكسار فى الهواء تساوى ٩٠°

٥- أنبوبة شفافة سهلة الثنى تقوم بنقل الضوء من نقطة لأخرى تستخدم فى صناعة المناظير الطبية

٦- ارتداد موجات الضوء إلى نفس وسط السقوط عندما تقابل سطحا عاكسا

٧- النسبة بين سرعة الضوء فى الهواء وسرعته فى وسط شفاف آخر

٨- الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط



٩- ظاهرة طبيعية تبدو فيها الاجسام على جانبى الطريق وكأنها مقلوبة على مسطح من المياه

١٠- جهاز يستخدم فى الغواصات لمشاهدة ما يجرى فوق سطح الماء



السؤال الثالث : علل لما يأتى

١- حدوث ظاهرة السراب فى المناطق الصحراوية وقت الظهيرة ؟

٢- عدم مشاهدة ظاهرة السراب فى صباح الأيام الباردة ؟

٣- رؤية السمكة فى الماء أعلى من موضعها الحقيقى ؟

٤- زاوية السقوط لا تساوى زاوية الانكسار دائما ؟

٥- يتغير الطول الموجى للضوء الأحمر عند انتقاله من الهواء إلى الزجاج ؟

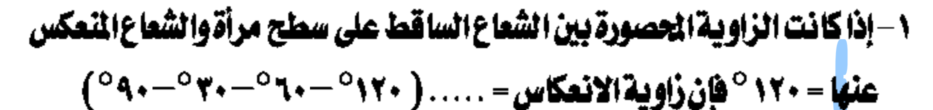
٦- ينكسر الشعاع الضوئى مبتعدا عن العمود المقام عند انتقاله من الزجاج إلى الهواء ؟

٧- عند انتقال شعاع ضوئى من الهواء إلى الماء تكون زاوية السقوط أكبر من زاوية الانكسار ؟

٨- معامل الانكسار المطلق لأى وسط شفاف دائما أكبر من الواحد الصحيح ؟

٩- الشعاع الضوئى الساقط عموديا على سطح عاكس مصقول ينعكس على نفسه ؟



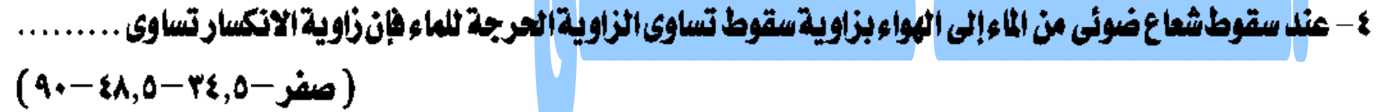


السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط على سطح مرآة والشعاع المنعكس عنها = ١٢٠° فإن زاوية الانعكاس = ... (١٢٠° - ٦٠° - ٣٠° - ٩٠°)

٢- الزاوية الحرجة = ... (٩٠° - ٤٨,٦° - ١١٠° - صفر°)

٣- يرجع ظهور قطعة معدنية فى الماء أعلى من موضعها الحقيقى إلى خاصية ....
(انعكاس الضوء - انكسار الضوء - تداخل الضوء)



٤- عند سقوط شعاع ضوئى من الماء إلى الهواء بزاوية سقوط تساوى الزاوية الحرجة للماء فإن زاوية الانكسار تساوى ....
(صفر - ٣٤,٥ - ٤٨,٥ - ٩٠)

٤- الزاوية الحرجة .... (تساوى ٩٠° - أقل من ٩٠° - أكبر من ٩٠°)

٥- لاصطياد حيوان بحرى من فوق سطح الماء يلزم تصويب البندقية .... الهدف (نحو - أسفل - أعلى)

٦- عند سقوط شعاع ضوئى عموديا على سطح عاكس مستو فإن زاوية السقوط تساوى .... (صفر - ٦٠ - ٩٠ - ١٢٠ - ١٦٠)

٧- سرعة الضوء فى .... أكبر ما يمكن (الماس - الماء - الزجاج - الهواء)



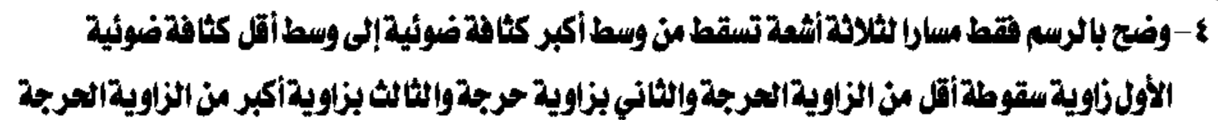
السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية

١- ارسم شكل تخطيطى يوضح تركيب جهاز البيرسكوب مع ذكر أحد استخداماته

٢- أكمل مسار الشعاع الموضح بالشكل موضحا زوايا السقوط وزوايا الانعكاس

هواء 30
ماء
60
45

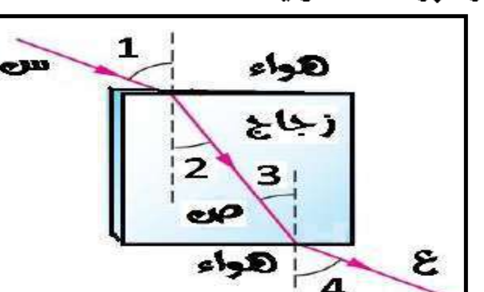
٣- ما المقصود بـ أ- الألياف الضوئية ؟ ب- الزاوية الحرجة
جـ- الانعكاس المنتظم د- الانعكاس الكلى



٤- وضح بالرسم فقط مسارا لثلاثة أشعة تسقط من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية

الأول زاوية سقوطة أقل من الزاوية الحرجة والثاني بزاوية حرجة والثالث بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة

٥- ماذا يحدث للشعاع الضوئى عند انتقاله من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط آخر أكبر كثافة ضوئية ؟



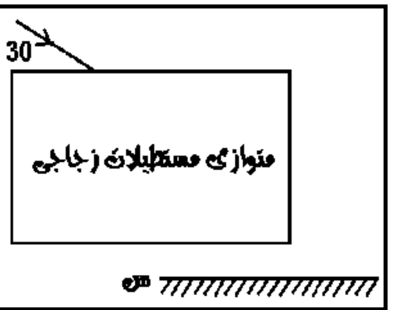
٦- ادرس الشكل المقابل ثم أجب عما يلى

أ- حدد أسماء أجزاء الشعاع س ، ص ، ع

ب- أذكر العلاقة بين الزوايا (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤)

٧- الشكل الذى أمامك

ما التفسير العلمي لهذه الظاهرة ؟



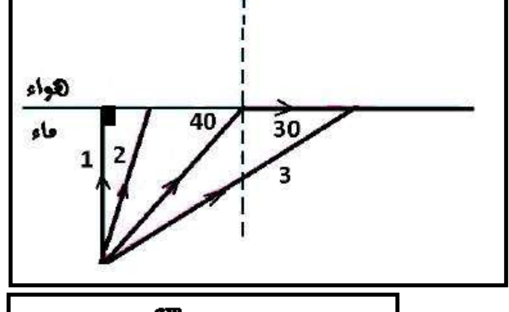
٨- تتبع مسار الشعاع الضوئى حتى ينعكس عن المرآة (س)

وما هى زاوية انعكاسه ؟

٩- اذكر شروط الانعكاس الكلى

١٠ - قارن بين الانكسار والانعكاس فى الضوء

١١- وضح بالرسم فقط مع كتابة البيانات أ- انعكاس منتظم ب- انعكاس غير منتظم



١٢- فى الشكل المقابل :

أ- أكمل مسار الأشعة رقم ١ ، ٢ ، ٣

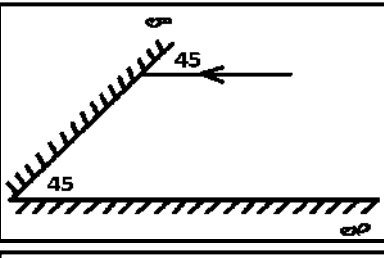
ب- احسب قيمة الزاوية الحرجة للماء

جـ- حدد قيمة الزوايا التابعة للشعاعين ١ ، ٣

١٣- قام يوسف بتعيين معامل الانكسار المطلق للزجاج وحاول إخفاءه عن أخته

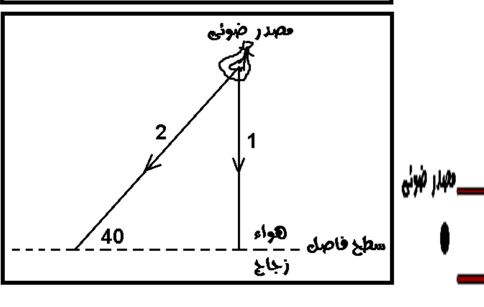
تسنيم حيث خيرها بين الأرقام الآتية (١ - ١,٥ - ٠,٨) إن كانت تسنيم

على صواب أى الأرقام تختار ؟ ولماذا ؟



١٤- فى الشكل المقابل :

تتبع مسار الشعاع ثم احسب زاوية سقوطه على المرآة ص



١٥- فى الشكل المقابل :

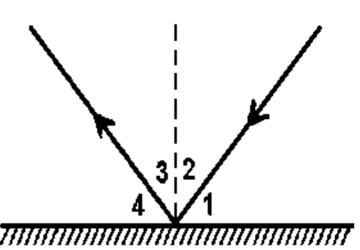
تتبع مسار الشعاعين ثم احسب زاوية انكسار الأول وزاوية سقوط الثاني

١٦- الشكل المقابل يمثل أحد الأجهزة البصرية وبه خطأ فى التصنيع

أ- ما اسم هذا الجهاز ؟

ب- انقل الشكل إلى كراسة إجابتك بعد تصويب الخطأ الوارد فيه

جـ- تتبع مسار شعاع ضوئى صادر من المصدر الضوئى حتى وصوله إلى العين



١٧- فى الشكل المقابل : أى الزوايا تمثل زاوية سقوط ؟

وأيها تمثل زاوية انعكاس ؟ وما العلاقة بينهما ؟





الوحدة الثالثة

الدرس الأول : التكاثر فى النبات

* تتميز الكائنات الحية بعمليات حيوية (التغذية – النمو – الإحساس – التنفس – الحركة – الإخراج – التكاثر)
تهدف جميعها إلى إستمرار حياة الكائن الحى باستثناء عملية التكاثر التى تهدف إلى استمرار نوعه وحمايته من الانقراض

التكاثر : عملية حيوية تهدف إلى ضمان بقاء واستمرار أنواع الكائنات الحية لحمايتها من الانقراض ولا تتوقف عليها حياة الفرد

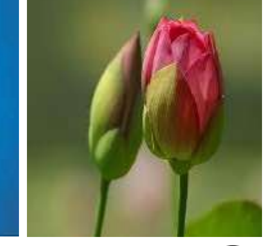


منشأ الزهرة



* تنشأ الزهرة من برعم يعرف باسم البرعم الزهرى يخرج عادة من أبط ورقة تعرف باسم القنابة
* غالبا ما يحمل الساق عددا من الأزهار يطلق عليها اسم النورة
ويسمى جزء الساق الذى يحملها بالمحور





القنابة : ورقة نباتية خضراء يخرج من إبطها البرعم الزهرى

النورة : مجموعة الأزهار التى يحملها المحور

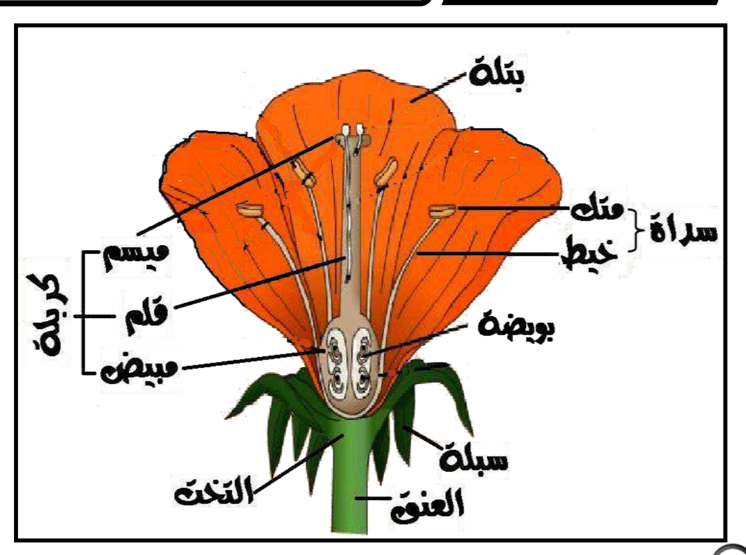


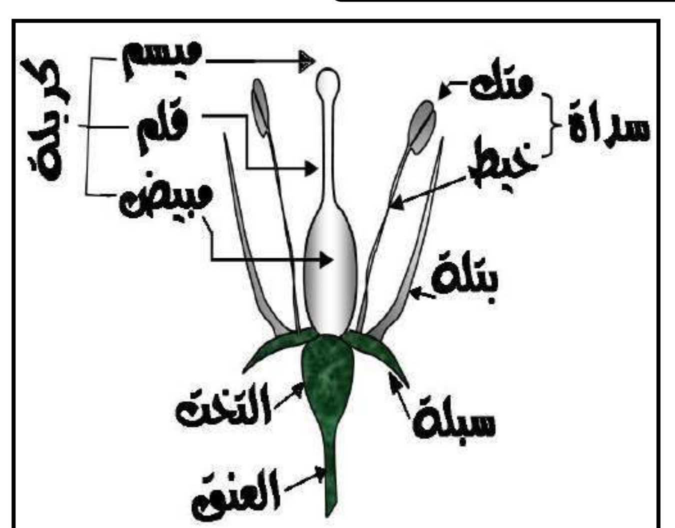
تركيب الزهرة النموذجية

* تتركب الأزهار من عنق رفيع ينتهى بجزء منتفخ يسمى التخت يحمل الأوراق الزهرية التى تسمى كل منها بالمحيط الزهرى

التخت : جزء منتفخ فى نهاية عنق الزهرة و تترتب عليه المحيطات الزهرية

الزهرة النموذجية : الزهرة التى تترتب أوراقها الزهرية فى أربعة محيطات زهرية





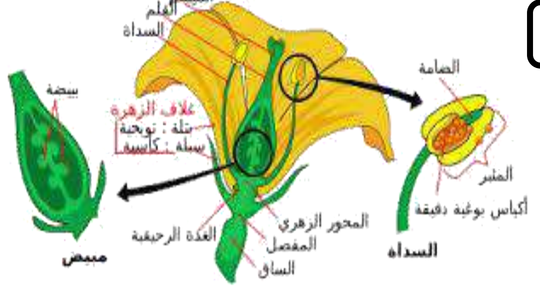
* تتكون الزهرة النموذجية من أربع محيطات زهرية مختلف هى الكأس و التويج و الطلع و المتاع

	الكأس	التويج	الطلع	المتاع
الشكل			Pollen Pollination Sigma Filament Style Pollen tube Ovule Sperm cells	
ترتيبه	المحيط الأول (الخارجى)	المحيط الثانى (يلى الكأس)	المحيط الثالث (يلى التويج)	المحيط الرابع (الداخلى)
تركيبه	أوراقه خضراء اللون تسمى سبلات	أوراقه زاهية الألوان تسمى بتلات	* أوراقه تسمى أسدية * تتكون السداة من خيط رفيع ينتهى طرفه بانتفاخ يعرف بالمتك * يتكون المتك من فصان بكل منهما حجرتان تحتوى بداخلها على حبوب اللقاح	* أوراقه تسمى كرابل تشبه القارورة * تتكون الكربلة من انتفاخ يسمى المبيض يتصل بأنبوب يسمى القلم له فوهة تسمى الميسم ويحتوى المبيض على البويضات
وظيفته	حماية الأجزاء الداخلية للزهرة خاصة قبل تفتحها	* جذب الحشرات (التى تلعب دورا هاما فى عملية التكاثر) بألوانها الزاهية ورائحتها الذكية * حماية أعضاء التكاثر	إنتاج حبوب اللقاح لذا يعتبر الطلع هو عضو التذكير فى الزهرة حبوب اللقاح المتك الخيط تركيب السداة	إنتاج البويضات لذا يعتبر المتاع هو عضو التأنيث فى الزهرة الميسم القلم المبيض خلية البيضة البويضة

السبلات مجموعة من الأوراق الخضراء تحيط ببقية محيطات الزهرة لحمايتها

الطلع المحيط الزهرى الذى يحتوى على مجموعة من الأسدية

الكربلة ورقة زهرية تتكون من ميسم وقلم ومبيض



* علل : بتلات الأزهار ملونة وغالبا بقاعدتها حبوب الرحيق ؟

* علل : بتلات التويج زاهية الألوان ذكية الرائحة ؟ لجذب الحشرات التى تقوم بنقل حبوب اللقاح

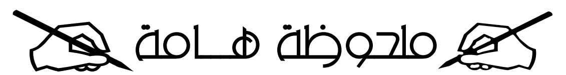


* علل : زهرة الورد البلدى من الأزهار النموذجية ؟ لاحتوائها على أربعة محيطات زهرية

ملحوظة هامة




* تختلف الأزهار عن بعضها من حيث انفصال والتحام السبلات والبتلات
كما فى أزهار المنثور والبتونيا زهرة المنثور (٤ سبلات منفصلة – ٤ بتلات منفصلة)
زهرة البتونيا (٥ سبلات ملتحمة – ٥ بتلات ملتحمة)





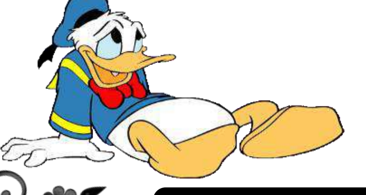

* عندما يتشابه لون وشكل السبلات والبتلات يطلق على محيطيهما معا (الكأس والتويج) اسم الغلاف الزهرى كما فى زهرة البصل
* يصاب بعض الأشخاص الذين لديهم حساسية للغبار المحمل بحبوب اللقاح بحمى القش والذى من أعراضه التهاب أغشية الأنف والعطس والدمع المستمران



	الزهرة ثنائية الجنس " خنثى "	الزهرة وحيدة الجنس	
التعريف	* الزهرة التى تحمل أعضاء التذكير والتأنيث معا	* الزهرة التى تحمل أعضاء التذكير أو التأنيث فقط	
أعضاء التكاثر	الطلع والمتاع معا	المذكرة (الطلع فقط) – المؤنثة (المتاع فقط)	
رمزها و شكلها التخطيطى	* رمز الزهرة الخنثى ⚥	* رمز الزهرة المذكرة ♂	* رمز الزهرة المؤنثة ♀
مثال	التيوليب – البتونيا – المنثور – عباد الشمس القطن – الكتان – البسلة – الورد البلدى	النخيل – الذرة – القرع	

الزهرة الخنثى : الزهرة التى تحمل أعضاء التذكير والتأنيث معا

الزهرة وحيدة الجنس : الزهرة التى تحمل أعضاء التذكير أو التأنيث





علمني رسول الله صلى الله عليه وسلم

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم

من غدا إلى المسجد أو راح أعد الله له في الجنة نزلا كلما غدا أو راح

*** علل : زهرة البصل زهرة خنثى ؟**

لأنها تحتوى على أعضاء التذكير "الطلع" والتأنيث "المتاع" معا

*** علل : زهرة التيوليب [المنثور – الفول] زهرة نموذجية خنثى ؟**

نموذجية : لأنها تحتوى على أربعة محيطات زهرية

خنثى : لأنها تحتوى على أعضاء التذكير "الطلع" والتأنيث "المتاع" معا

*** علل : تعتبر أزهار النخيل من الأزهار وحيدة الجنس ؟**

لأن بعضها يحتوى على أعضاء التذكير فقط وبعضها الآخر على أعضاء التأنيث فقط

*** علل : النخيل وحيد الجنس بينما التيوليب ثنائى الجنس ؟**

النخيل وحيد الجنس : لأن بعضها يحتوى على أعضاء التذكير فقط وبعضها الآخر على أعضاء التأنيث فقط

التيوليب ثنائى الجنس : لأنها تحتوى على أعضاء التذكير (الطلع) والتأنيث (المتاع) معا

*** ماذا نعنى بقولنا أن ؟ : أزهار نبات القرع وحيدة الجنس ؟**

أى أن بعضها يحتوى على أعضاء التذكير فقط وبعضها الآخر على أعضاء التأنيث فقط





- **تكاثر جنسى (زهرى)**: يتم عن طريق أعضاء التكاثر المؤنثة والمذكرة بالأزهار
  - على خطوتين:
    - عملية التلقيح
    - عملية الإخصاب
- **تكاثر لا جنسى (خضرى)**: يتم عن طريق أجزاء النبات المختلفة عدا الأزهار
  - ينقسم إلى:
    - طبيعى
    - صناعى

أولا : التكاثر الجنسى (الزهرى)

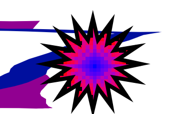
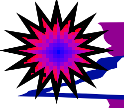
* تعتبر الزهرة عضو التكاثر الجنسى فى النباتات الزهرية حيث تنمو مكونة الثمار وبداخلها البذور



(لهذا تختفى الأزهار بعد تكون الثمار) وعند زراعة البذور فإنها تنمو مكونة نباتات جديدة من نفس نوع النبات

الزهرة : ساق قصيرة تحورت بعض أوراقها لتكوين أعضاء التكاثر التى تقوم بتكوين البذور داخل الثمار

الزهرة : عضو التكاثر التزاوجى فى النباتات الزهرية

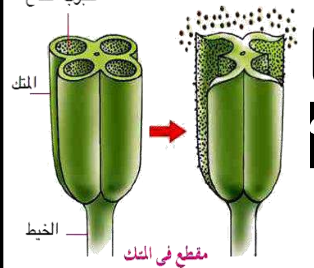
خطوات التكاثر الجنسى فى النبات



* يتم التكاثر الجنسى فى النباتات الزهرية على خطوتين متتاليتين هما ١ - التلقيح ٢ - الإخصاب

١ - التلقيح الزهرى

* عند نضج حبوب اللقاح ينشق المتك طوليا وتتطاير منه حبوب اللقاح لإجراء عملية التلقيح الزهرى



التلقيح الزهرى عملية انتقال حبوب اللقاح من متوك الأسدية إلى مياسم الكرابل

* ماذا يحدث عند ؟ : انتقال حبوب اللقاح من عضو التذكير إلى عضو التأنيث فى النبات ؟

حدوث عملية التلقيح الزهرى

انواع التلقيح الزهرى

	التلقيح الذاتى	التلقيح الخلطى
التعريف	* هو عملية انتقال حبوب اللقاح من متوك زهرة إلى مياسم نفس الزهرة أو إلى زهرة أخرى على نفس النبات	* عملية انتقال حبوب اللقاح من متوك زهرة إلى مياسم زهرة أخرى على نبات آخر من نفس النوع
شكل تخطيطى	التلقيح الذاتى	التلقيح الخلطى
أسباب حدوثه	١ - نضج المتوك والمياسم فى وقت واحد مثال : الكتان ٢ - عدم تفتح الأزهار إلا بعد إتمام عملية الإخصاب مثال : الشعير	١ - عدم نضج المتوك والمياسم فى وقت واحد مثال : عباد الشمس ٢ - كون الزهرة وحيدة الجنس مثال : الذرة

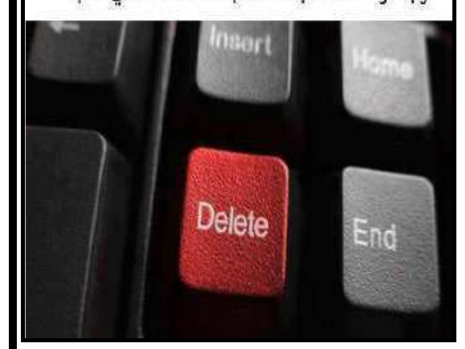
التلقيح الذاتى عملية انتقال حبوب اللقاح من متوك زهرة إلى مياسم نفس الزهرة أو إلى زهرة أخرى على نفس النبات

التلقيح الخلطى عملية انتقال حبوب اللقاح من متوك زهرة إلى مياسم زهرة أخرى على نبات أخر من نفس النوع







* علل : عدم حدوث تقيح ذاتى فى أزهار نبات عباد الشمس ونبات النخيل ؟

لعدم نضج المتوك والمياسم فى وقت واحد

* علل : نبات عباد الشمس لا يقوم بالتلقيح الذاتى ؟

لأن المتوك والمياسم لا تنضج فى وقت واحد

* علل : التلقيح فى نبات الذرة خلطيا ؟

لأن أزهاره وحيدة الجنس

علل : تلقيح نبات الكتان ذاتيا ؟ لأن المتوك والمياسم تنضج فى وقت واحد

* علل : يتم التلقيح فى نبات الشعير ذاتيا بينما يتم فى نبات عباد الشمس خلطيا ؟

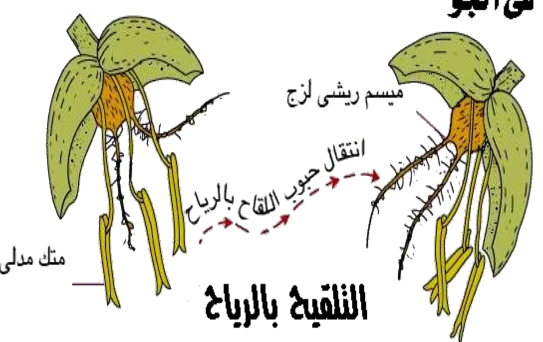
تلقيح نبات الشعير ذاتيا : لأن أزهاره لا تتفتح إلا بعد عملية الإخصاب

تلقيح نبات عباد الشمس خلطيا : لأن المتوك والمياسم لا تنضج فى وقت واحد

* ماذا يحدث عند ؟ : عدم نضج المتك والمياسم فى وقت واحد فى نبات عباد الشمس ؟

حدوث تلقيح خلطى وعدم حدوث تلقيح ذاتى

طرق التلقيح الخلطى

التلقيح بالرياح (الهواء)	التلقيح بالحشرات	التلقيح الصناعى
* المتوك مدلاة يسهل تفتحها بحركة الهواء * المياسم ريشية لزجة لالتقاط حبوب اللقاح * حبوب اللقاح خفيفة جافة حتى يسهل حملها لمسافات بعيدة بالتيارات الهوائية * يتم انتاجها بأعداد هائلة لتعويض ما يفقد منها فى الجو  التلقيح بالرياح	* البتلات ملونة ذات روائح ذكية لجذب الحشرات التى تتغذى على رحيقها كالنحل * حبوب اللقاح لزجة أو خشنة حتى تلتصق بأجسام الحشرات الزائرة التلقيح بالحشرات	* يقوم البستاني فى عملية تلقيح نخيل البلح بنثر حبوب اللقاح على الأزهار المؤنثة 

التلقيح الصناعى : عملية التلقيح التى تجرى بواسطة الإنسان





*** علل : متوك بعض الأزهار تكون مدلاة خارج الزهرة ؟**

ليسهل تفتحها بحركة الهواء لحدوث عملية التلقيح الهوائى

*** علل : مياسم بعض الأزهار ريشية لزجة ؟**

لإلتقاط حبوب اللقاح التى تنقلها الرياح

*** علل : تنتج حبوب اللقاح بأعداد كبيرة فى النباتات الزهرية ؟**

لتعويض ما يفقد منها فى الجو

*** علل : لحشرة النحل أهمية تفوق عملية إنتاج العسل ؟**

لأنها تقوم بنقل حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى

*** علل : التلقيح فى نبات النخيل تلقيح صناعى ؟**

لأنه يتم بواسطة الإنسان



*** علل : يلجأ الإنسان إلى القيام بعملية التلقيح فى نبات النخيل ؟**

لصعوبة إتمام عملية التلقيح عن طريق الهواء أو الحشرات وللحصول على أجود الأصناف

*** علل : حبوب اللقاح فى النباتات ذات التلقيح الحشرى لزجة أو خشنة ؟**

لتلتصق بأجسام الحشرات الزائرة

*** علل : حبوب لقاح النباتات ذات التلقيح الهوائى خفيفة جافة ؟**

ليسهل حملها لمسافات بعيدة بالتيارات الهوائية



*** علل : يمكن التمييز بسهولة بين حبوب اللقاح التى يتم نقلها بالرياح عن تلك التى يتم نقلها بالحشرات ؟**

لأن التى يتم نقلها بواسطة الرياح تكون خفيفة جافة بينما التى تنقل بواسطة الحشرات تكون لزجة أو خشنة



*** علل : لحشرة النحل أهمية تفوق عملية إنتاج العسل ؟**

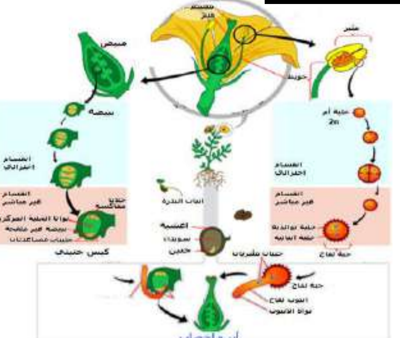
لأنها تقوم بنقل حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى أثناء قيامها بامتصاص الرحيق

*** ما النتائج المترتبة على ؟ : نضج المتوك والمياسم فى وقت واحد فى نبات الكتان ؟**

يتم التلقيح فيه ذاتيا

*** ماذا يحدث عند ؟ : عدم نضج المتوك والمياسم فى وقت واحد فى نبات عباد الشمس ؟**

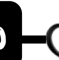
يتم التلقيح فيه خلطيا





٢- الإخصاب

الإخصاب : عملية إندماج نواة الخلية المذكرة [حبة اللقاح] مع نواة الخلية المؤنثة [البويضة] لتكوين الزيجوت




(نشاط يوضح كيفية إنبات حبة لقاح)

الأدوات : مجموعة من الأزهار الناضجة – محلول سكرى مخفف – ماء – شرائح وأغطية زجاجية – ميكروسكوب

الخطوات : ١– ضع قطرة من محلول سكرى مخفف على شريحة زجاجية وضع عليها حبوب لقاح ثم غطها بغطاء زجاجي

٢– كرر الخطوة السابقة مع استبدال قطرة المحلول السكرى بقطرة من الماء

٣– ضع الشريحتين فى مكان مظلم دافئ لمدة نصف ساعة

٤– افحص الشريحتين تحت الميكروسكوب

الملاحظة : تنبت حبوب اللقاح الموضوعة فى قطرة المحلول السكرى مكونة أنابيب ولا تنبت تلك الموضوعة فى قطرة الماء

الاستنتاج : تنبت حبوب اللقاح عند توافر وسط غذاء مناسب كالمحلول السكرى المخفف

*** علل : تنبت حبوب اللقاح الموضوعة فى المحلول السكرى ولا تنبت تلك الموضوعة فى الماء ؟**

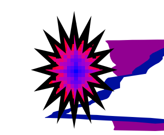
لأن المحلول السكرى تتوافر فيه العناصر الغذائية اللازمة لإنبات حبوب اللقاح

*** ماذا يحدث عند ؟ : وضع قطرة من محلول سكرى على حبوب لقاح موضوعة على شريحة زجاجية ؟**

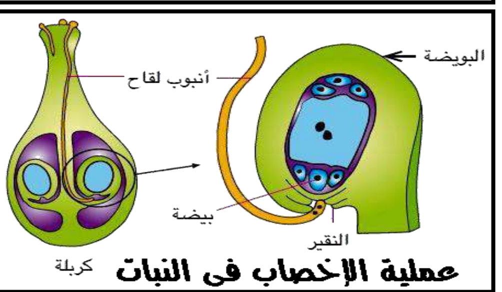
تنبت حبوب اللقاح مكونة أنبوب لقاح

*** ماذا يحدث عند ؟ : سقوط حبة لقاح على ميسم زهرة ؟**

تنبت حبة اللقاح مكونة أنبوب لقاح




خطوات عملية الإخصاب الزهرى



إنبات حبة اللقاح

١– تلتصق حبة اللقاح بالميسم الذى يفرز محلولاً سكرياً

٢– تبدأ حبة اللقاح فى الإنبات مكونة أنبوب لقاح يحتوى على نواتين مذكرتين

٣– يمتد أنبوب اللقاح داخل القلم حتى يصل إلى البويضة فى المبيض من خلال فتحة تسمى النقير

٤– يتحلل طرف أنبوب اللقاح ويحدث الإخصاب باندماج إحدى النواتان الذكريتان بنواة البيضة مكونة بويضة مخصبة الزيجوت " اللاقحة "

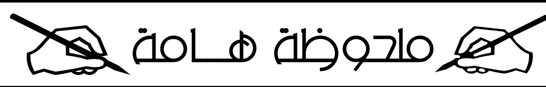
٥– ينقسم الزيجوت عدة انقسامات متتالية مكونا الجنين

عملية الإخصاب فى النبات

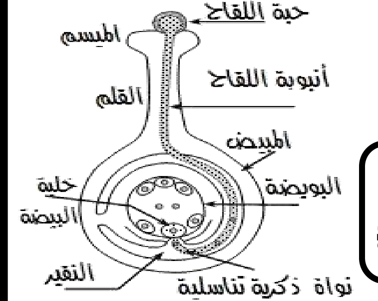
*** ماذا يحدث عند ؟ : سقوط حبة لقاح على ميسم زهرة ؟**

تلتصق حبة اللقاح بالميسم الذى يفرز محلولا سكريا وتبدأ فى الإنبات

الزيجوت | **الخلية الناتجة من اندماج نواة حبة اللقاح مع نواة البيضة**



ملحوظة هامة



* تتحول البويضة إلى البذرة
* يتحول المبيض إلى الثمرة
* يتحول جدار المبيض إلى جدار الثمرة
* يتحول غلاف البويضة إلى غلاف البذرة




ملحوظة هامة



* المبيض الذى يحتوى على بويضة واحدة يعطى ثمرة بداخلها بذرة واحدة
(مثال) الزيتون والخوخ والبلح
* المبيض الذى يحتوى على عدة بويضات يعطى ثمرة بداخلها العديد من البذور
(مثال) الفول والبازلاء



*** علل : تختلف طبيعة الثمرة تبعا لاختلاف طبيعة مبيض الزهرة ؟**

*** علل : اختلاف الثمار تبعا لطبيعة المبيض ؟**

لأن المبيض الذى يحتوى على بويضة واحدة يعطى ثمرة بداخلها بذرة واحدة كما فى الزيتون والخوخ والمبيض الذى يحتوى على عدة بويضات يعطى ثمرة بداخلها العديد من البذور كما فى الفول والبازلاء

*** علل : ثمرة الزيتون تحتوى على بذرة واحدة بينما ثمرة الفول تحتوى على عدة بذور ؟**

نبات الزيتون : المبيض يحتوى على بويضة واحدة نبات الفول : المبيض يحتوى على عدة بويضات

*** علل : احتواء ثمرة الخوخ على بذرة واحدة بينما ثمرة البازلاء على عدة بذور ؟**

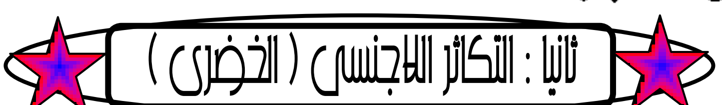
نبات الخوخ : المبيض يحتوى على بويضة واحدة نبات البازلاء : المبيض يحتوى على عدة بويضات

*** ما النتائج المترتبة على ؟ : احتواء مبيض الزهرة على أكثر من بويضة ؟**

المبيض يعطى ثمرة بداخلها العديد من البذور كما فى الفول والبازلاء

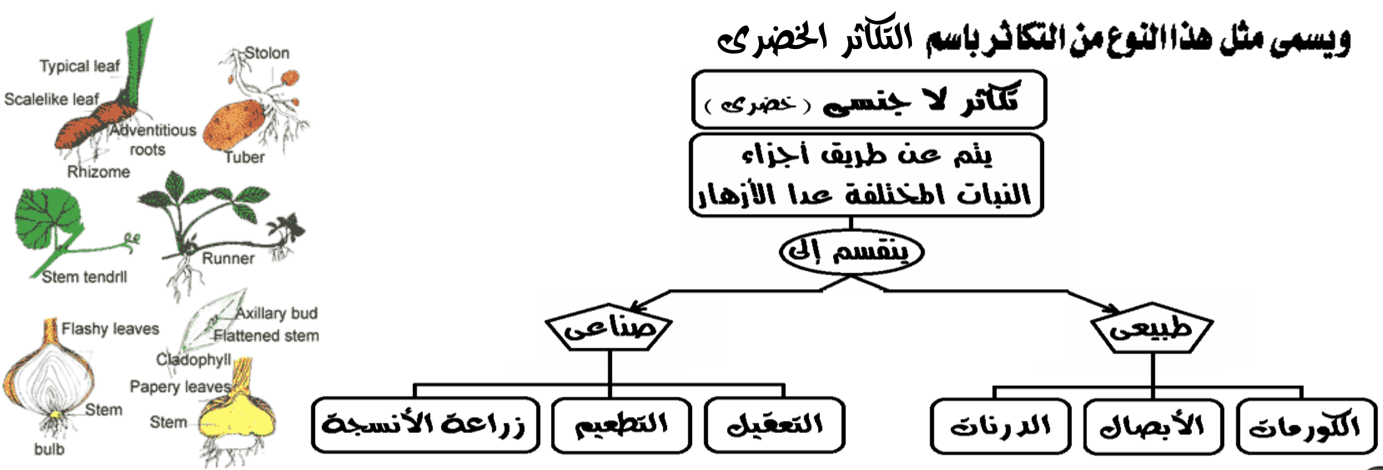
*** ماذا يحدث عند ؟ : إتمام عملية الإخصاب بالنسبة لأجزاء الزهرة ؟**

يتحول المبيض إلى ثمرة وجدار المبيض إلى جدار الثمرة و تتحول البويضة المخصبة " الزيجوت " إلى بذرة وغلاف البويضة إلى غلاف البذرة



ثانيا : التكاثر اللاجنسى (الخضرى)

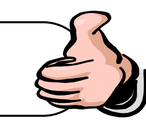
* هناك نباتات يمكنها التكاثر بدون أزهار وذلك عن طريق أجزاء من الجذر أو الساق أو الأوراق أو البراعم ويسمى مثل هذا النوع من التكاثر باسم التكاثر الخضرى



التكاثر الخضرى: هو التكاثر الذى يتم عن طريق أجزاء من الجذر أو الساق أو الأوراق أو البراعم

التكاثر الخضرى: عملية إنتاج أفراد جديدة من أجزاء النبات المختلفة دون أن يكون للزهرة دورا فى هذه العملية

* التكاثر الخضرى ينقسم إلى : ١- التكاثر الخضرى الطبيعى ٢- التكاثر الخضرى الصناعى



١- التكاثر الخضرى الطبيعى



* تتكاثر النباتات خضريا بعدة طرق منها التكاثر بالفسائل والدرنات والأبصال نكتفى منها بدراسة التكاثر بالدرنات

التكاثر بالدرنات

الدرنة: جزء منتفخ من جذر عرضى أو ساق أرضية يحتوى على براعم نامية يستخدم فى تكاثر النبات خضريا

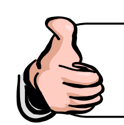
الدرنة: جزء من ساق نبات يحمل عدة براعم يستخدم لغرض التكاثر

* الدرنة عبارة عن جذر كالبطاطا أو ساق أرضية كالبطاطس



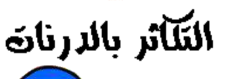
* ماذا يحدث عند ؟ : قطع درنة بطاطس إلى عدة أجزاء يحتوى كل منها على برعم أو أكثر وزرعها فى التربة وريها بالماء ؟

* تنمو بعض البراعم مكونة المجموع الجذرى الذى ينمو لأسفل
* تنمو بعض البراعم الأخرى مكونة المجموع الخضرى الذى ينمو لأعلى
* تتحول الدرنة الأم بعد فترة إلى نبات يحمل العديد من الدرنات الجديدة





٢- التكاثر الخضرى الصناعى



التكاثر بالدرنات

* التكاثر الخضرى الصناعى له عدة صور منها التكاثر بالتعقيل و بالتطعيم و بزراعة الأنسجة

١- التكاثر بالتعقيل

* يلجأ الإنسان إلى إكثار النباتات صناعيا عن طريق زراعة العقل (كما فى العنب – الورد – القصب)
* العقلة جزء من جذر أو ساق أو ورقة يقطع من نبات بغرض التكاثر و الشائع أن تكون العقلة غصنا يحمل عدة براعم

العقلة: جزء من ساق يقطع من نبات بغرض استخدامه فى عملية التكاثر الخضرى

العقلة: غصن يحمل عدة براعم



التكاثر بالتعقيل

* تنمو البراعم المطمورة فى التربة مكونة المجموع الجذرى
* تنمو البراعم الظاهرة مكونة المجموع الخضرى
* تنقل الشتلات التى حصلنا عليها من زراعة العقل إلى الحدائق والحقول لغرسها فى التربة للحصول على أفراد نباتية جديدة





*** علل : فى التكاثر بالتعقيل يجب أن تكون العقلة غصنا يحمل عدة براعم ؟**

لتنمو البراعم مكونة المجموع الجذرى فى التربة والمجموع الخضرى فى الهواء

*** ماذا يحدث عند ؟ : زراعة عقلة من نبات تحتوى على عدة براعم فى التربة وريها لمدة أسبوعين ؟**

تنمو البراعم مكونة المجموع الجذرى فى التربة والمجموع الخضرى فى الهواء

٢- التكاثر بالتطعيم

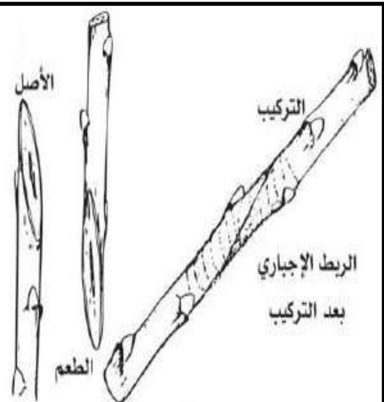
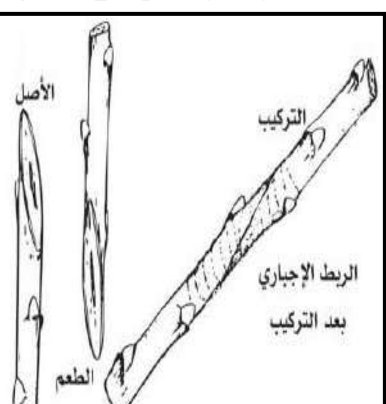
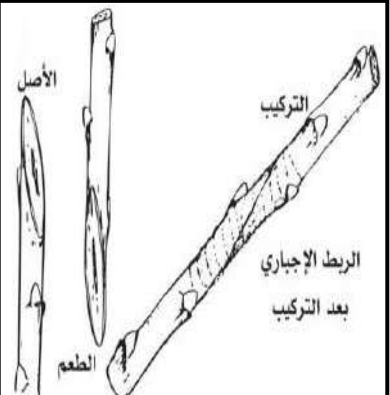
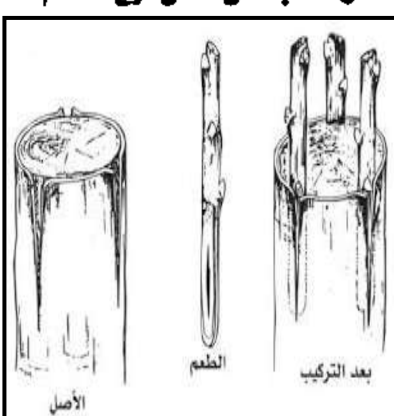
التكاثر بالتطعيم : تكاثر خضرى صناعى يتم فيه وضع جزء من نبات يحمل أكثر من برعم يعرف بالطعم على نبات أخر يعرف بالأصل

الأصل : فرع النبات الذى يثبت عليه الطعم فى عملية التكاثر بالتطعيم

الطعم : جزء من نبات يحتوى على مجموعة من البراعم يثبت على الأصل فى عملية التكاثر بالتطعيم



طرق التكاثر بالتطعيم

التطعيم باللصق	التطعيم بالقلم
١- يقطع الطعم والأصل بزاويتان متكاملتان ٢- يلصق الطعم على الأصل ٣- يربط الطعم والأصل معا بإحكام فيتغذى الطعم على عصارة الأصل وتكون الثمار الناتجة من نفس نوع الطعم	١- يجهز الطعم على شكل قلم ٢- يشق الأصل ويغرس فيه الطعم ٣- يربط الطعم والأصل معا بإحكام فيتغذى الطعم على عصارة الأصل وتكون الثمار الناتجة من نفس نوع الطعم
   التكاثر باللصق	 التكاثر بالقلم 
مثال : المانجو	مثال : فى الأشجار كبيرة الحجم

ملحوظة هامة

* تكون الثمار الناتجة من نفس نوع الطعم *أهمية التكاثر بالتطعيم هو الحصول على ثمار تشبه الطعم تماما

* لا يصلح التطعيم إلا بين الأنواع النباتية المتقاربة مثل (البرتقال والنارنج) (التفاح والكمثرى) (الخوخ والمشمش)





*** علل : لا يمكن إجراء عملية التكاثر بالتطعيم بين كل من البرتقال والخوخ ؟**

لأن التكاثر بالتطعيم يتم بين الأنواع النباتية المتقاربة فى الصفات فقط

*** علل : يتم ربط الطعم مع الأصل بإحكام ؟**

ليلتصقا معا فيتغذى الطعم على عصارة الأصل

*** علل : يطعم البرتقال على أصول النارنج فى الأماكن التى ينتشر بها المرض ؟**

لأن البرتقال يصاب بمرض تصمغ الساق الذى لا يصاب به النارنج

*** ماذا يحدث عند ؟ : لصق الطعم على الأصل كما يحدث فى المانجو ؟**

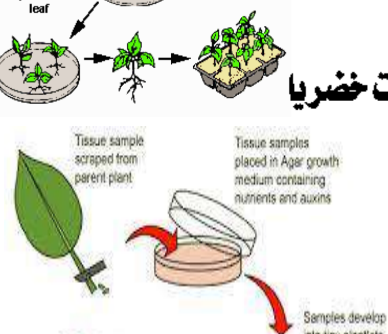
يلتصق الطعم مع الأصل فيتمكن الطعم من التغذى على عصارة الأصل

*** ماذا يحدث عند ؟ : ربط جزء من نبات البرتقال على فرع من نبات النارنج ؟**

يتغذى نبات البرتقال (الطعم) على عصارة نبات النارنج (الأصل) وينمو مكونا ثمار البرتقال

٣- زراعة الأنسجة النباتية

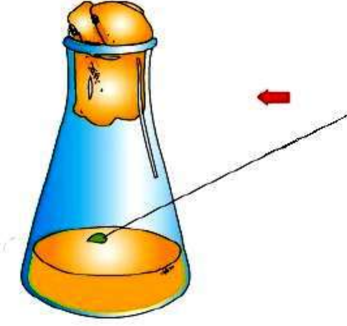
* تعتبر عملية زراعة الأنسجة النباتية من أهم الطرق الحديثة الهامة فى إكثار النباتات خضريا

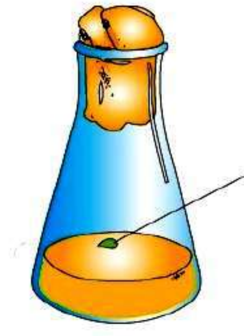


زراعة الأنسجة النباتية : تقنية حديثة تستخدم للحصول على أعداد كبيرة من أحد النباتات باستخدام جزء صغير منه

زراعة الأنسجة النباتية : تقنيات حديثة يمكن عن طريقها الحصول على نباتات تحمل صفات وراثية جديدة

(خطوات زراعة نسيج من ساق نبات البطاطس)







يتم فصل نسيج من قمة ساق البطاطس	يوضع النسيج فى وسط مناسب يحتوى على وسط غذاء وهرمونات	ينمو نبات جديد حتى يصل إلى حجم معين	ينقل إلى التربة ويترك لينمو طبيعيا






* علل : تعتبر عملية زراعة الأنسجة النباتية من أهم طرق زيادة المحاصيل ؟

لأن بواسطتها يمكن الحصول على أعداد كبيرة من النبات تشبهه تماما باستخدام جزء صغير منه

* ماذا يحدث عند ؟ : وضع نسيج من قمة نامية لساق فى وسط غذائى مناسب به هرمونات نمو ؟

* ماذا يحدث عند ؟ : فصل نسيج من قمة ساق البطاطس ووضعة فى وسط غذائى وهرمونات ؟

ينمو النسيج مكونا نبات جديد من نفس النوع



السؤال الأول : أكمل العبارات الآتية



١- تنشأ الزهرة من برعم يسمى .... يخرج عادة من إبط ورقة تسمى ....

٢- المحيط الخارجي للزهرة النموذجية يسمى .... بينما محيطها الداخلى يسمى ....

٣- أوراق الكأس الخضراء فى الزهرة تسمى .... بينما أوراق ....الملونة تسمى بتلات

٤- عضو التأنيث في الزهرة هو.......... بينما عضو التذكير هو............

٥- تتكون السداة من .... يحمل فى نهايته انتفاخ يسمى ....

٦- يتكون المتك من .... بكل منهما حجرتان تحتوى كل منهما بداخلها على ....

٧- يرمز للأزهار التى تحمل أعضاء التذكير والتأنيث بالرمز..........

بينما يرمز للأزهار التى تحمل أعضاء التأنيث فقط بالرمز..........

٨- تتكون الكربلة من انتفاخ يسمى .... يتصل بأنبوب يسمى .... له فوهة تسمى ....

٩- الزهرة المذكرة تحتوى على .... محيطات زهرية ويرمز لها بالرمز..........

١٠- يتم التكاثر الجنسى فى النباتات الزهرية على خطوتين هما .... و..........

١١- يتم انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة مذكرة إلى ميسم زهرة مؤنثة بعدة طرق منها ما يتم بواسطة .....و.....و.....

١٢- يتم التلقيح عن طريق الحشرات فى الأزهار.......... بينما يتم التلقيح فى النخيل عن طريق ....

١٣- يتم التلقيح .... فى النخيل بواسطة .... حيث يقوم بنثر.......... على الأزهار المؤنثة

١٤- بعد اتمام عملية الإخصاب تتحول البويضة إلى .... بينما يتحول جدار المبيض إلى ....

١٥- درنة البطاطا عبارة عن جزء من.......... بينما درنة البطاطس عبارة عن جزء من ....

١٦- من طرق التكاثر بالتطعيم ....و............

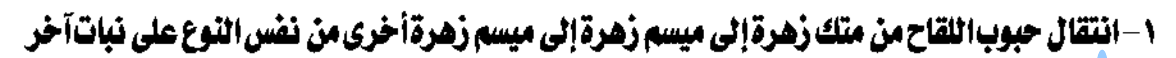
١٧- التكاثر فى البطاطس يتم بواسطة .... بينما التكاثر فى العنب يتم بواسطة ....

١٨- زهرة نبات القرع زهرة ....الجنس بينما زهرة نبات التيوليب زهرة ....الجنس

١٩- يتم التكاثر الخضرى الصناعى بعدة طرق منها .... ، .... ، زراعة الأنسجة



السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى



١- انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى من نفس النوع على نبات آخر

٢- الزهرة التى تحمل أعضاء التذكير والتأنيث معا

٣- جزء من ساق نبات يحمل عدة براعم يستخدم لغرض التكاثر

٤- جزء من جذر أو ساق أو ورقة يقطع من النبات بغرض التكاثر غالبا ما يكون غصنا

٥- التلقيح الذى يجرى بواسطة الإنسان مثل حالة النخيل



٦- ساق قصيرة تحورت أوراقها لأداء وظيفة التكاثر

٧- تقنية حديثة لإنتاج أعداد كبيرة من أحد النباتات من جزء صغير منه

٨- عملية انتقال حبوب اللقاح من متوك الأسدية إلى مياسم الكرابل

٩- ورقة زهرية تتكون من ميسم وقلم ومبيض

السؤال الثالث : علل لما يأتى



١- بتلات التويج زاهية الألوان ذكية الرائحة ؟

٢- زهرة الورد البلدى من الأزهار النموذجية ؟

٣- زهرة البصل زهرة خنثى ؟

٤- تعتبر أزهار النخيل من الأزهار وحيدة الجنس ؟

٥- تلقيح نبات الكتان ذاتيا ؟

٦- نبات عباد الشمس لا يقوم بالتلقيح الذاتى ؟

٧- التلقيح فى نبات الذرة خلطيا ؟

٨- التلقيح فى نبات النخيل تلقيح صناعى ؟

٩- مياسم بعض الأزهار ريشية لزجة ؟

١٠- اختلاف الثمار تبعا لطبيعة المبيض ؟

١١- احتواء ثمرة الخوخ على بذرة واحدة بينما ثمرة البازلاء على عدة بذور ؟

١٢- يتم ربط الطعم مع الأصل بأحكام ؟

السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- كل مما يأتى نباتات يرمز لجنس أزهارها بالرمز ⚥ عدا .... (عباد الشمس - الكتان - النخيل - البسلة)

٢- يحدث التلقيح الذاتى عند انتقال حبوب اللقاح من متوك زهرة إلى مياسم ......

(أ- نفس الزهرة ب- زهرة أخرى على نفس النبات جـ- زهرة أخرى على نبات آخر د- (أ) و (ب) معا)

٣- يتم التلقيح فى الأزهار كبيرة الحجم والملونة عن طريق .... (الهواء - الحشرات - الماء - الإنسان)

٤- أعضاء التأنيث فى الزهرة هى (السبلات - الكرابل - الأسدية)

٥- فى الأزهار ذات المياسم الريشية يتم التلقيح بواسطة .... (الماء - الهواء - الحشرات - الإنسان)

٦- تتميز الأزهار هوائية التلقيح بـ .... (متوك يصعب تفتحها - مياسم ريشية لزجة - - بتلات ذكية الرائحة)

٧- توجد الأوراق الزهرية على جزء منتفخ أعلى عنق الزهرة يسمى .... (المبيض - التخت - الكأس - التويج)

٨- فى الأزهار كبيرة الحجم والملونة يتم التلقيح غالبا عن طريق ..... (الهواء - الحشرات - الماء - الإنسان)

٩- لا تتفتح أزهار نباتات ..... إلا بعد اتمام عملية الإخصاب (الشعير - الكتان - عباد الشمس - الذرة)

١٠- المحور الذى يحمل عدة أزهار يسمى .... (الساق - العنق - النورة - التويج)

١١- التلقيح الخلطى فى النخيل يتم عن طريق .... (الحشرات - الهواء - الإنسان - الماء)

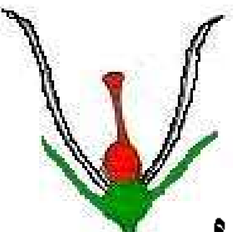
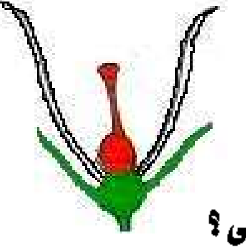
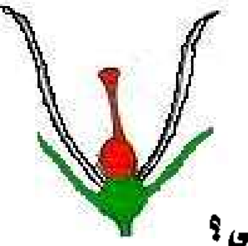
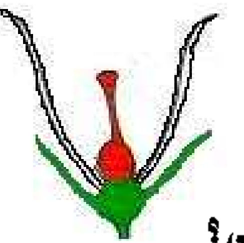
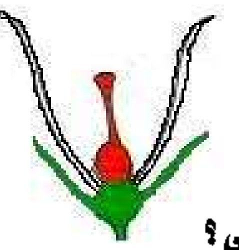


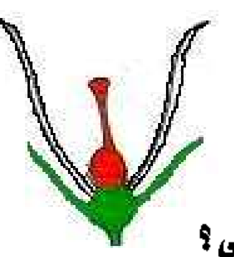
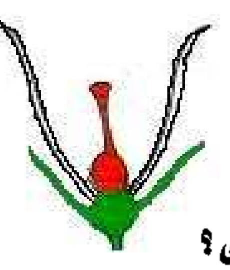
السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية





١- الشكل المقابل يوضح تركيب أحد الأزهار

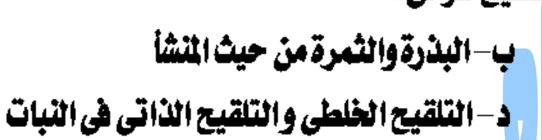






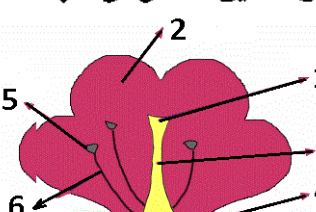
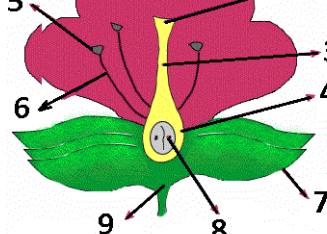

أ- ما جنس هذه الزهرة ؟ ب- اكتب الرمز المعبر عن جنس الزهرة

٢- كيف تميز من الشكل الخارجى بين زهرة ذات تلقيح حشرى وأخرى ذات تلقيح هوائى ؟

٣- قارن بين أ- زهرة المنثور وزهرة البتونيا من حيث السبلات والبتلات ب- البذرة والثمرة من حيث المنشأ



جـ- الكأس والتويج من حيث (اسم وريقاته - أهميته) د- التلقيح الخلطى والتلقيح الذاتى فى النبات

٤- ارسم شكل تخطيطى لزهرة نموذجية مع كتابة البيانات عليها

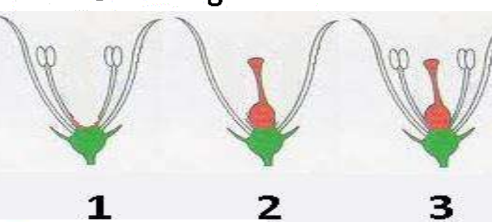
٥- فى الشكل المقابل : ما الذى تدل عليه الأرقام ؟

٦- وضح بالرسم فقط وعليه البيانات مراحل إنبات حبة اللقاح

٧- وضح بالرسم شكلا تخطيطيا لزهرة مؤنثة (مع كتابة البيانات)

٨- ما المقصود بـ أ- عملية الإكثار ب- الزهرة الخنثى

٩- ما أهمية كل من ؟ أ- متك الزهرة ب- الكرابل جـ- بتلات التويج

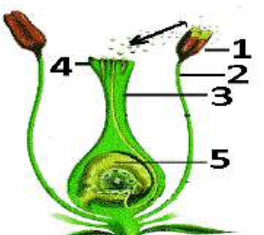
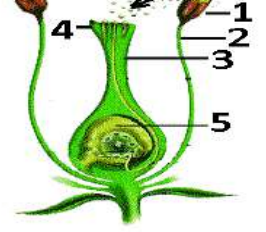


١٠- أمامك أشكال تخطيطية لثلاثة أنواع مختلفة من الأزهار

أ- ما نوع كل زهرة من حيث الجنس ؟

ب- أيا من الأزهار يتكاثر بالتلقيح الذاتى لماذا ؟

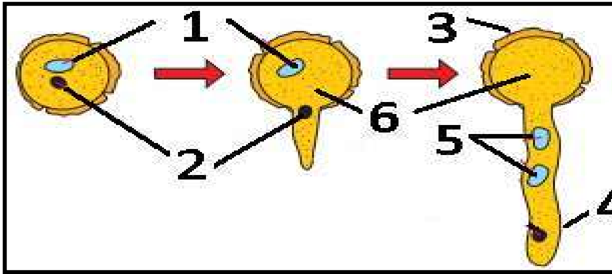
١١- ما هى خطوات التكاثر الخضرى الطبيعى بالدرنات الساقية ؟

١٢- الشكل المقابل يمثل إحدى العمليات المهمة فى النباتات الزهرية

أ- أذكر اسم هذه العملية وما نوعها ؟ ب- اكتب ما تشير اليه الأرقام

جـ- ما نوع جنس هذه الزهرة ؟ ولماذا ؟ وما هو رمزها ؟



١٣- ما هى خطوات التكاثر بالتعقيل ؟

١٤- أ- ما الذى يمثله الشكل ؟ ب- أكتب ما تشير إليه الأرقام

جـ- ما هو ناتج اندماج رقم (٥) مع خلية البويضة ؟

١٥- استنتج نوع التلقيح الزهرى المتوقع حدوثة فى النباتات الآتية

أ- أزهار نبات عباد الشمس التى لا تنضج فيها المتوك والمياسم فى وقت واحد

ب- أزهار نبات الشعير التى لا تنضج إلا بعد تمام عملية الإخصاب

جـ- أزهار نبات الكتان التى تنضج فيها المتوك والمياسم فى وقت واحد د- أزهار نبات الذرة وحيدة الجنس

١٦- أ- أكتب البيانات التى تشير إليها الأرقام

ب- أكتب اسم العملية التى أدت إلى وصول الجزء (١) إلى مكانه المناسب فى الرسم

جـ- ما ناتج اتحاد الجزء (١) مع الجزء (٢)

د- حدد رقم الجزء الذى يتحول إلى ثمرة والجزء الذى يتحول إلى بذرة بعد اتمام العملية فى الخطوات السابقة





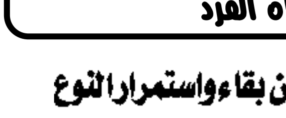


الوحدة الثالثة

الدرس الثانى : التكاثر فى الإنسان

التكاثر : عملية حيوية تهدف إلى ضمان بقاء واستمرار أنواع الكائنات الحية لحمايتها من الانقراض ولا تتوقف عليها حياة الفرد

* علل : أهمية قيام الكائن الحى بعملية التكاثر ؟



لضمان بقاء واستمرار النوع

التكاثر الجنسى (التزاوجى)	التكاثر اللاجنسى (اللاتزاوجى)
* يتم عن طريق فردين أبويين	* يتم عن طريق فرد أبوى واحد أو جزء من نبات
* الأفراد الناتجة عنه تحمل صفات مشتركة من الأبوين	* الأفراد الناتجة عنه تشبه الفرد الأبوى أو الأصل
* أمثلة : التكاثر فى معظم النباتات – الإنسان – الحيوان	* أمثلة : التكاثر فى بعض النباتات – بعض الكائنات الدقيقة

التكاثر الجنسى : نوع من التكاثر يتم عن طريق فردين مختلفين ذكر وانثى

التكاثر اللاجنسى : عملية إنتاج أفراد نسخ طبق الأصل من الفرد الأبوى

* علل : يتكاثر الإنسان بطريقة جنسية ؟ لإنتاج أفراد متميزة عن بعضها

* علل : لا يتكاثر الإنسان بطريقة لاتزاوجية ؟

لأن الأفراد الناتجة من التكاثر اللاتزاوجي تكون نسخ طبق الأصل من الفرد الأبوى بينما يكون كل إنسان متميزا عن غيره



الجهاز التناسلى فى الذكر

* يتركب من ١- الخصيتان ٢- الوعاءان الناقلان ٣- الغدد الملحقة ٤- القضيب

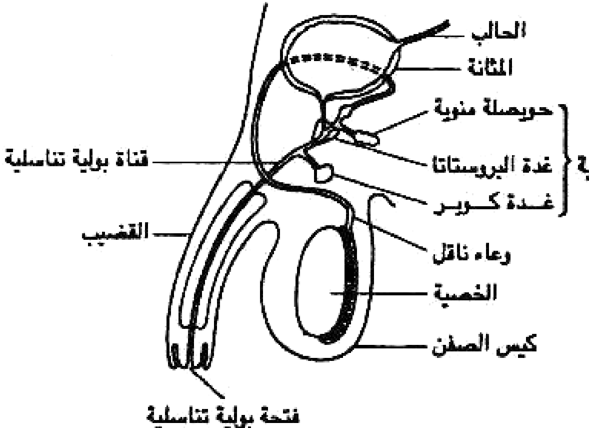




١- الخصيتان

الوصف * غدتان بيضاويتان

الموقع * تقعا داخل كيس جلدى يعرف بـ الصفن



الوظيفة

١- إنتاج الحيوانات المنوية (الأمشاج المذكرة)

٢- إفراز هرمون التستوستيرون الذى يسمى (هرمون الذكورة) المسئول عن المظاهر الجنسية الثانوية فى الذكر (مظاهر البلوغ)



مظاهر البلوغ

١- نمو شعر الوجه والشارب ومناطق أخرى من الجسم

٢- خشونة الصوت

٣- نمو الأعضاء الجنسية وكبر حجمها

٤- نمو العضلات وتضخم العضلات

كيس الصفن : كيس جلدى يقع خارج جسم الذكر يحافظ على درجة حرارة الخصيتين

الخصيتان : غدتان بيضاويتى الشكل ووظيفتهما إنتاج الأمشاج المذكرة



* علل : الشخص الذى توجد خصيتاه داخل تجويف جسمه يكون عقيما ؟

* علل : إذا لم تخرج خصيتا الجنين خارج تجويف جسمه يصاب بالعقم عند البلوغ ؟

لأن الحيوانات المنوية التى يفرزها تكون ميتة بسبب ارتفاع درجة حرارة تجويف الجسم

* علل : وجود الخصيتين داخل كيس الصفن خارج تجويف الجسم ؟

لحفظ درجة حرارتهما أقل من درجة حرارة تجويف الجسم بدرجتين وهى الدرجة المناسبة لنضج الحيوانات المنوية

* ماذا يحدث عند ؟ : عدم خروج الخصيتان خارج تجويف الجسم أثناء نمو الجنين فى الرحم ؟

* ماذا يحدث عند ؟ : وجود الخصية داخل تجويف البطن ؟

تتوقف الخصية عن إنتاج الحيوانات المنوية مما يسبب العقم

* ماذا يحدث عند ؟ : توقف الخصية عن إنتاج هرمون التستوستيرون ؟

لن تحدث المظاهر الجنسية الثانوية " خشونة الصوت ، نمو العضلات ، نمو شعر الشارب .....

* يرجع اختلاف يوسف [فى الصف الثانى الإبتدائى] فى الشكل الخارجى عن أخيه أحمد [فى الصف الثانى الثانوى] إلى ارتفاع نسبة .... فى دم ....

التستوستيرون فى دم أحمد



٢- الوعاءان الناقلان

الوصف

* يتصل بكل خصية أنابيب كثيرة الإلتواء تعرف بـ البربخ

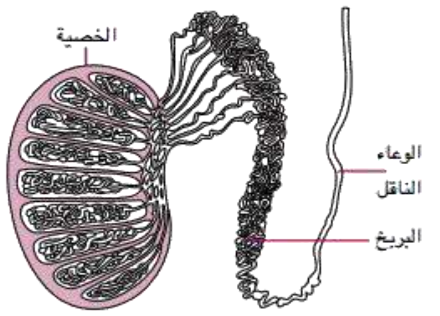
الذى يتم فيه أ- استكمال نضج الحيوانات المنوية

ب- تخزين الحيوانات المنوية

* ويمتد البربخ فى صورة أنبوب يعرف بـ الوعاء الناقل

الوظيفة

* نقل الحيوانات المنوية من الخصيتان إلى القناة البولية التناسلية



اتصال الوعاء الناقل بالخصية

ت : ٠١١١٤٠٦١١١٥ - ٠١٠٦٢٢٠٢٥١٨

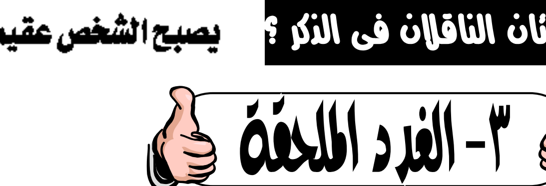
البربخ | أنابيب كثيرة الالتواء تتصل بالخصيتان ويتم فيها استكمال نضج و تخزين الحيوانات المنوية





لعدم انتقال الحيوانات المنوية من الخصيتان إلى القناة البولية التناسلية

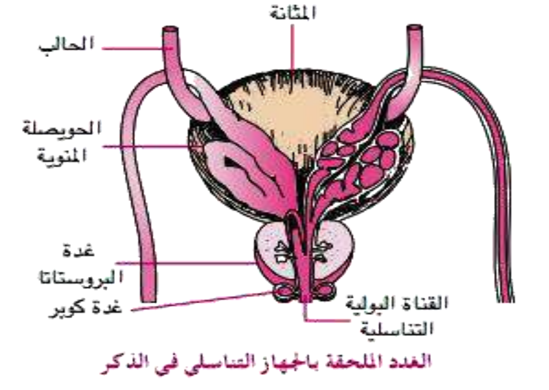
* ماذا يحدث عند : حدوث قطع فى الوعائان الناقلان فى الذكر ؟ يصبح الشخص عقيما





* ثلاث غدد مختلفة تتصل بالجهاز التناسلي للذكر وهى

١ – الحويصلتان المنويتان
٢ – غدة البروستاتا
٣ – غدة كوبر



الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي في الذكر



* صب إفرازات على الحيوانات المنوية لتكوين سائل قلوى يعرف بـ السائل المنوى

السائل المنوى | سائل قاعدى يتكون من إفرازات الغدد الملحقة بالجهاز التناسلى الذكرى وتسبح فيه الحيوانات المنوية



١ – تغذية الحيوانات المنوية ٢ – تدفق الحيوانات المنوية ٣ – معادلة حموضة مجرى البول حتى لا تموت أثناء مرورها فيه



* البروستاتا : عبارة عن غدة عضلية تحيط بالقناة البولية عند اتصالها بالمثانة وقد تتضخم عند بعض الرجال فوق سن الأربعين فتضغط على مجرى البول مسببة احتباس البول مما قد يستلزم استئصالها جراحيا





* علل : السائل المنوى له خواص قلوية ؟

لمعادلة حموضة مجرى البول حتى لا تموت الحيوانات المنوية أثناء مرورها فيه

* علل : لا تموت الحيوانات المنوية أثناء مرورها بمجرى البول ؟

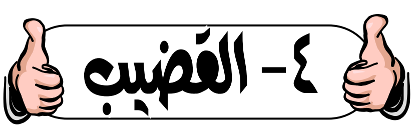
لأن الغدد الملحقة بالجهاز التناسلى للذكر تفرز السائل المنوى الذى يقوم بمعادلة حموضة مجرى البول

* ماذا يحدث عند ؟ : عجز الغدد الجنسية لشخص ما عن إفراز السائل المنوى ؟ موت الحيوانات المنوية



*** ماذا يحدث عند ؟ : أصبح السائل المنوى ذو خواص متعادلة ؟**

تموت الحيوانات المنوية أثناء مرورها بالقناة البولية التناسلية لتأثرها بحموضة مجرى البول



٤- القضيب

الوصف * عضو يتكون من نسيج اسفنجي تمر بداخله القناة البولية التناسلية وينتهى بفتحة بولية تناسلية

الوظيفة * خروج السائل المنوى بالإضافة إلى البول فى زمنين مختلفين

القضيب | عضو يتكون من نسيج اسفنجى تمر بداخله القناة البولية التناسلية وينتهى بفتحة بولية تناسلية



الجهاز التناسلى فى الأنثى

* يختلف تركيب الجهاز التناسلى فى الأنثى عنه فى الذكر فى عدة أوجه أهمها أنه مهيأ لاستضافة الجنين طوال فترة الحمل

* يتركب من ١- المبيضان ٢- قناتا فالوب ٣- الرحم ٤- المهبل



١- المبيضان

الوصف * غدتين كل منهما فى حجم وشكل اللوزة المقشورة

الموقع * يقعا أسفل التجويف البطنى من الجهة الظهرية

الوظيفة

١- إنتاج البويضات (الأمشاج المؤنثة) فيما يعرف بـ عملية التبويض

٢- إفراز (هرمونى الأنوثة) وهما :

* هرمون الإستروجين المسئول عن المظاهر الجنسية الثانوية فى الأنثى (مظاهر البلوغ)

* هرمون البروجستيرون الضرورى لحدوث واستمرار الحمل



مظاهر البلوغ

١- نمو شعر الإبط والعانة

٢- نعومة الصوت

٣- نمو الثديين

٤- تراكم الدهون فى بعض مناطق الجسم

٥- الدورة الشهرية (الطمث)











الدورة الشهرية (الطمث)

الاستاذ : ماذا تعرف عن الدورة الشهرية ؟
الطالب : الدورة الشهرية أمر مخيف فقال الاستاذ : ولماذا مخيف ؟ جاوب الطالب : لأن الاسبوع الفائت سمعت بنت جارتنا تقول لامها أن الدورة الشهرية لم تأتيها منذ ثلاثة أشهر فاغمى على أمها فورا وأصيب أبوها بجلطة وأجهشت أختها بالبكاء وأخي كمال هرب منذ أسبوع ولم يعد



* تتكرر الدورة الشهرية كل ٢٨ يوم عند الأنثى البالغة طالما لم يكن هناك حمل
* تبدأ من سن البلوغ (١١ : ١٤ سنة) وتنتهى عند سن اليأس (٤٥ : ٥٥ سنة)

المبيضان : غدتان كل منهما فى حجم وشكل اللوزة المقشورة يقعا أسفل التجويف البطنى من الجهة الظهرية

سن اليأس : السن الذى يتوقف عنده إفراز البويضات من المبيضان عند الإناث

عملية التبويض : عملية يقوم فيها المبيضان بالتناوب بإنتاج بويضة كل ٢٨ يوم

الدورة الشهرية " الطمث " : ظاهرة تتكرر عند المرأة كل ٢٨ يوما تبدأ وتنتهى بنزول دم الحيض

*** ماذا يحدث عند ؟ : توقف المبيضين عن إفراز هرمونى الأنوثة ؟**

لن تحدث المظاهر الجنسية الثانوية ولن يحدث حمل

*** ما عدد البويضات التى يفرزها المبيض الأيمن لفتاة بالغة خلال ٣٩٢ يوم ؟**

بما أن المبيضان يفرزان بالتبادل بويضة كل ٢٨ يوم إذن يكون عدد البويضات التى يفرزها المبيضان خلال ٣٩٢ يوم = ١٤ بويضة (٣٩٢ / ٢٨ = ١٤) ويكون عدد البويضات التى يفرزها المبيض الأيمن = ٧ بويضات

(حل آخر) بما أن كل مبيض يفرز بويضة كل ٥٦ يوم إذن يفرز ٧ بويضات خلال ٣٩٢ يوم (٣٩٢ / ٥٦ = ٧)

*** احسب عدد البويضات الناضجة التى يمكن أن تفرزها أنثى بالغة خلال ٣٥ سنة ؟**

بما أن الأنثى البالغة تفرز بويضة ناضجة كل ٢٨ يوم إذن عدد البويضات التى تفرزها خلال سنة = ٣٦٥ / ٢٨ = ١٣ بويضة

إذن عدد البويضات التى تفرزها خلال ٣٥ سنة = ٣٥ X ١٣ = ٤٥٥ بويضة



٢- قناتا فالوب

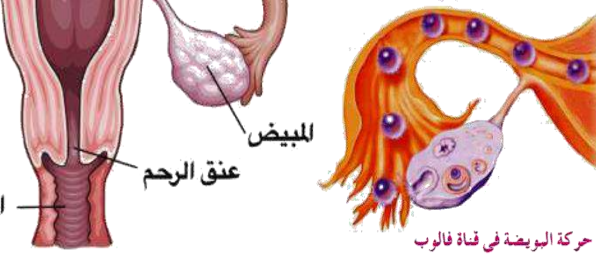
الوصف * كل منهما عبارة عن قناة عضلية مبطنة بأهداب وتبدأ كل منهما بفتحة قمعية ذات زوائد اصبعية



الموقع * يقعا بالقرب من المبيضان وينتهيان فى الركنين العلويين للرحم

الوظيفة

* استقبال البويضات الناضجة بواسطة الزوائد الإصبعية
* دفع البويضة باتجاه الرحم عن طريق :
١- انقباض وانبساط عضلات جدار القناتين
٢- حركة الأهداب المبطنة لهما





حركة البويضة فى قناة فالوب

قناة فالوب : قناة أنبوبية مهدبة من الداخل تبدأ بفتحة قمعية ذات زوائد أصبعية








*** علل : تبدأ قناة فالوب بفتحة قمعية الشكل ذات زوائد أصبعية ؟**

لالتقاط البويضات الناضجة

*** علل : قناة فالوب مبطنة بأهداب من الداخل ؟**

لدفع البويضة فى مسيرتها نحو الرحم

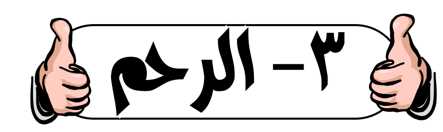


*** علل : يعتبر ربط قناتا فالوب إحدى طرق منع الحمل ؟**

لأن ذلك يمنع انتقال البويضات من المبيض إلى الرحم وبالتالى لن يحدث حمل

*** ماذا يحدث عند ؟ : انسداد قناتى فالوب أو ربطهما جراحيا ؟**

لن تصل البويضة إلى الرحم وبالتالى لن يحدث حمل



الوصف * عضو أجوف كمثرى الشكل ذو جدار عضلى يتمدد عند نمو الجنين ومبطن بغشاء مخاطى غنى بالشعيرات الدموية والتى تكون المشيمة عند حدوث الحمل

الموقع * يقع داخل تجويف عظام الحوض بين المثانة والمستقيم

الوظيفة

١- استضافة الجنين وحمايته حتى الميلاد ٢- تغذية الجنين عن طريق الحبل السرى

ملحوظة هامة

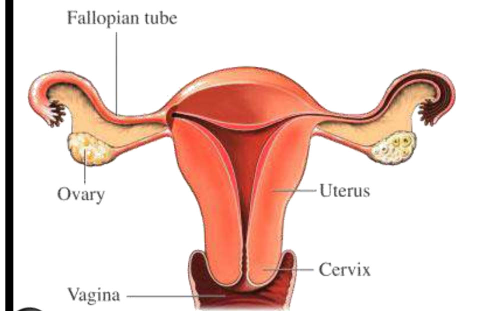
* يتصل الجنين بالمشيمة عن طريق الحبل السرى

الرحم	عضو تناسلى أجوف كمثرى الشكل يتم فيه تكوين ونمو الجنين
الرحم	عضو كمثرى الشكل له جدار عضلى مرن به أوعية دموية كثيرة وفيه يتكون الجنين
المشيمة	عبارة عن الشعيرات الدموية المتلامسة لكل من الأم والجنين

*** علل : يبطن الرحم غشاء مخاطى غنى بالشعيرات الدموية ؟**

لتغذية الجنين أثناء فترة الحمل عن طريق الحبل السرى





الوصف * أنبوب عضلى يمتد من عنق الرحم وينتهى بالفتحة التناسلية

الوظيفة * يعمل تمدده عند الولادة على خروج المولود

المهبل: أنبوب عضلى يمتد من عنق الرحم وينتهى بالفتحة التناسلية

الصفات الجنسية الثانوية فى الذكر	الصفات الجنسية الثانوية فى الأنثى
١ - نمو شعر الوجه والشارب ومناطق أخرى من الجسم ٢ - خشونة الصوت ٣ - نمو الأعضاء الجنسية وكبر حجمها ٤ - نمو العضلات وتضخم العضلات	١ - نمو شعر الإبط والعانة ٢ - نعومة الصوت ٣ - نمو الثديين ٤ - تراكم الدهون فى بعض مناطق الجسم ٥ - الدورة الشهرية (الطمث)



* تحتوى كل خلية جسدية فى الإنسان على نواة بداخلها المادة الوراثية كاملة (٤٦ كروموسوم) والتى تحمل الجينات المسئولة عن الصفات الوراثية بينما تحتوى أنوية خلايا الحيوانات المنوية والبويضات على نصف عدد الكروموسومات (٢٣ كروموسوم)

	البويضة	الحيوان المنوى
الشكل	٠,١ ملم غلاف خلوى النواة السيتوبلازم غشاء بلازمى	القطعة الوسطى الرأس الذيل
الحركة	* خلية ساكنة	* خلية متحركة
الحجم	* كبيرة الحجم نسبيا " حجم حبة السمسم "	* صغيرة جدا إذا ما قورنت بالبويضة
	* كروية الشكل	
التركيب	١ - نواة تحتوى على نصف المادة الوراثية "٢٣ كروموسوم" ٢ - سيتوبلازم يحتوى على غذاء مخزون يحيط به غشاء بلازمى ٣ - غلاف خلوى متماسك يغلف الخلية من الخارج	١ - رأس يحتوى على نصف المادة الوراثية "٢٣ كروموسوم" ٢ - قطعة وسطى تحتوى على الميتوكوندريا التى تولد الطاقة اللازمة لحركة الحيوان المنوى ٣ - ذيل طويل ورفيع مسئول عن حركة الحيوان المنوى للوصول الى البويضة




قال رسول الله ﷺ : لا يدخل الجنة قاطع رحم

* علل : يمتلك الحيوان المنوى ذيل طويل رفيع ؟

ليمكنه من الحركة للوصول إلى البويضة

* علل : إحتواء القطعة الوسطى للحيوان المنوى على الميتوكوندريا ؟

لتوليد الطاقة اللازمة لحركة الحيوان المنوى

* علل : البويضة كبيرة الحجم نسبيا ؟

بسبب ما تدخرة من مواد غذائية

* ماذا يحدث عند ؟ : عدم وجود ميتوكوندريا فى القطعة الوسطى بالحيوان المنوى ؟

لن تتولد الطاقة ولن يستطيع الحيوان المنوى الحركة

* ماذا يحدث عند ؟ : فقد الحيوان المنوى ذيله ؟ لن يتحرك الحيوان المنوى



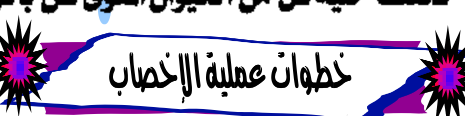




الإخصاب وتكوين الجنين

*سبق لك أن علمت أن جسم الكائن الحى يتكون من خلايا تحتوى كل منها على نواة بداخلها كروموسومات تحمل الجينات المسئولة عن الصفات الوراثية للكائن الحى

*تختلف خلية كل من الحيوان المنوى عن باقى خلايا الجسم فى احتواء كل منهما على نصف العدد الثابت من الكرموسومات



خطوات عملية الإخصاب

١ – تنتج الأنثى – فى الغالب – بويضة واحدة ناضجة فى اليوم الرابع عشر من بدء الطمث

وأثناء عملية التزاوج يفرز الذكر أعدادا هائلة من الحيوانات المنوية تنتقل من المهبل إلى الرحم ومنه إلى قناة فالوب

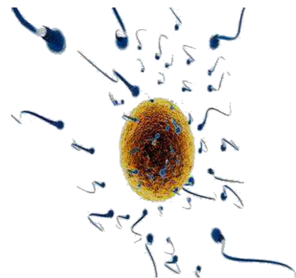
٢ – تهاجم الحيوانات المنوية البويضة فى بداية قناة فالوب

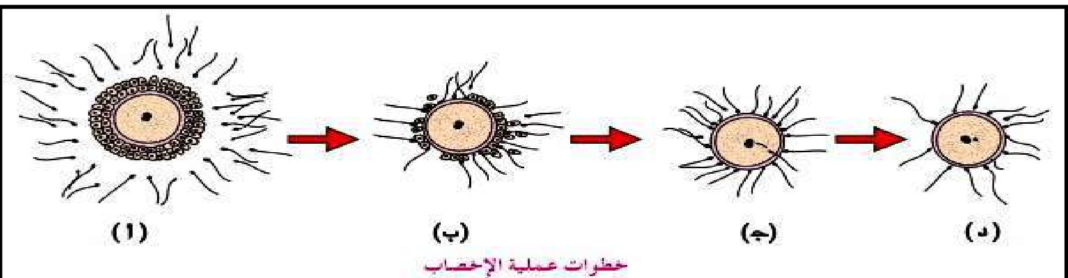
٣ – تفرز رؤوس الحيوانات المنوية إنزيمات (مواد كيميائية) تفكك الغلاف الخلوى المتماسك للبويضة

٤ – يتمكن حيوان منوى واحد من اختراق الغشاء البلازمى لخلية البويضة

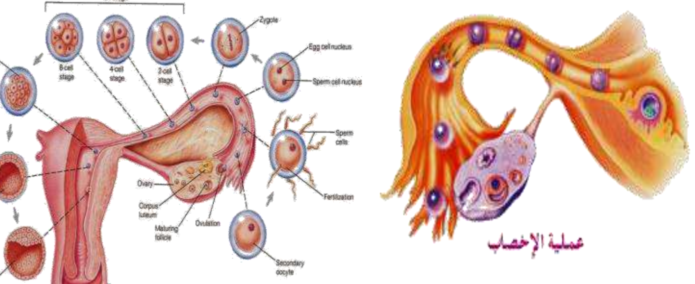
ثم تحيط البويضة نفسها بغلاف يمنع دخول أى حيوان منوى آخر

٥ – تندمج نواة الحيوان المنوى التى تحتوى على ٢٣ كروموسوم مع نواة البويضة التى تحتوى أيضا على ٢٣ كروموسوم لتنتج بويضة مخصبة (زيجوت) تحمل العدد الكامل من الكروموسومات (٤٦ كروموسوم)

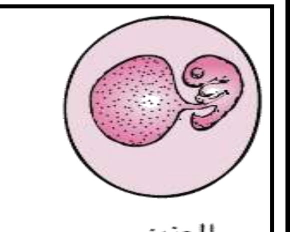




خطوات عملية الإخصاب



٦- تنتقل البويضة المخصبة (الزيجوت)
من قناة فالوب إلى الرحم لتنغرس فى بطانته
٧- يتوالى انقسام الزيجوت – عدة انقسامات متتالية – إلى
عدة خلايا متصلة تتمايز وتستمر فى النمو
مكونة جنينا يحمل صفات مشتركة من الأبوين



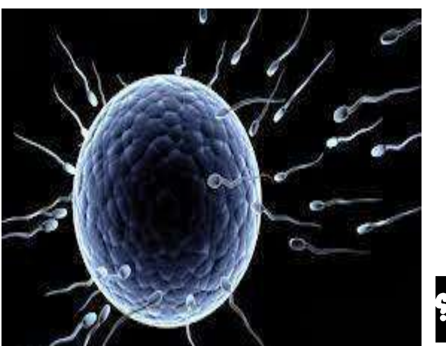
الجنين | فى الرحم | فى نهاية الأسبوع الأول | اليوم الثانى | اليوم الأول | الزيجوت فى بداية قناة فالوب

انقسامات الزيجوت وتكوين الجنين

الإخصاب فى الإنسان / عملية اندماج نواة الحيوان المنوى مع نواة البويضة لتكوين الزيجوت

فترة الحمل / الفترة الزمنية بين عملية الإخصاب وعملية الولادة وهى حوالى ٩ أشهر





* **علل : إفراز رؤوس الحيوانات المنوية إنزيمات أثناء مهاجمتها للبويضة ؟**

لتفكيك الغلاف الخلوى المتماسك للبويضة

* **علل : تحيط البويضة نفسها بغلاف بعد اختراق رأس الحيوان المنوى لها ؟**

لمنع دخول أى حيوان منوى آخر



* **علل : لا يمكن إخصاب البويضة بحيوانين منويين ؟**

لأن الخلية تحيط نفسها بغلاف يمنع دخول أى حيوان منوى أخر

* **علل : يفرز الذكر ملايين الحيوانات المنوية كل تزاوج ؟**

لتعويض الحيوانات المنويه الكثيرة التى تفقد أثناء رحلتها حتى تصل اللى البويضه

* **علل : يحتوى المشيج على نصف المادة الوراثية ؟**

لإتمام التكاثر الجنسي ونقل الصفات الوراثية عبر الاجيال

(اجابة أخرى) لانتاج بويضة مخصبة " زيجوت " تحمل العدد الكامل من الكرموسومات (٤٦ كرموسوم)

* **علل : الدورة الشهرية تكون مصحوبة بخروج دم الحيض ؟**

لتهدم بطانة الرحم وتتمزق الشعيرات الدموية إذا لم يتم إخصاب البويضة الناضجة " حدوث الحمل "

* **ماذا نعنى بقولنا أن ؟ : اندماج نواة الحيوان المنوى مع نواة البويضة ينتج بويضة مخصبة تحمل العدد الكامل من الكروموسومات ؟**

حدوث الإخصاب فى الإنسان

* **ماذا يحدث عند ؟ : اختراق أحد الحيوانات للبويضة ؟**

تحيط البويضة نفسها بغلاف يمنع دخول أى حيوان منوى آخر



مراحل نمو الجنين

المرحلة	بدايتها	نهايتها	مظاهر النمو
المرحلة الأولى	منذ تكوين الزيجوت	نهاية الأسبوع الـ ٦ (نصف الشهر الثاني)	١ – يبدأ الرأس فى التشكل ويكون شبيها برأس الزواحف ٢ – تظهر العينين بوضوح ٣ – يبدأ القلب فى النبض من الأسبوع السادس والذى يمكن مشاهدته بجهاز السونار
المرحلة الثانية	بداية الاسبوع الـ ٧	نهاية الأسبوع الـ ١٢ (نهاية الشهر الثالث)	١ – يمكن تمييز ملامح الوجه ٢ – يبدأ تشكل الأجهزة التناسلية ٣ – تظهر الأصابع فى الأطراف
المرحلة الثالثة	بداية الأسبوع الـ ١٣	نهاية الأسبوع الـ ٢٢ (نصف الشهر الخامس)	١ – يبدأ نمو العظام ٢ – تنشط الدورة الدموية ٣ – يمكن تمييز جنس المولود بسهولة ٤ – تقوى العضلات بشكل يساعد على الحركة وهو ما يفسر شعور الأم فى هذة المرحلة بحركة الجنين
المرحلة الرابعة	بداية الأسبوع الـ ٢٣	حتى الولادة	١ – يستطيع الجنين تحريك يدية وقدميه ٢ – تكون الرئتان قادرتان على التنفس ٣ – يكتمل نمو كافة أجهزة الجسم فى الاسبوع الـ ٢٨ (الشهر ٧) لذا يمكن ولادة الطفل فى هذا العمر ٤ – ينقلب وضع الجنين تدريجيا قبل الولادة ليصبح الرأس باتجاه عنق الرحم



* علل : يمكن أن يولد الطفل سليما فى الشهر السابع "الأسبوع الثامن والعشرين" من الحمل ؟

لاكتمال نمو كافة أجهزة الجسم وقدرة الرئتين على التنفس

* علل : يبدأ شعور الأم بحركة الجنين فى المرحلة الثالثة من الحمل ؟

لأن عضلات الجنين تقوى فى هذه المرحلة بشكل يساعده على الحركة

* علل : لا يستخدم الجنين جهازه الهضمى طوال فترة الحمل ؟

لأنه يحصل على الغذاء المهضوم من المشيمة عن طريق الحبل السرى





يموت الجنين لعدم وصول الغذاء إليه من الأم



* تقسم الأمراض المتعلقة بالجهاز التناسلى فى الذكر أو الأنثى إلى نوعين
* النوع الأول : أمراض تنشأ دون الاتصال الجنسى بشخص مريض أو حامل لمرض جنسى

مثال : سرطان الرحم ، سرطان البروستاتا ، حمى النفاس

* النوع الثانى : أمراض تنشأ نتيجة الاتصال الجنسى بشخص مريض أو حامل لمرض جنسى

مثال : السيلان ، الزهرى ، الإيدز

	مرض حمى النفاس	مرض الزهرى
الميكروب المسبب	* بكتريا كروية الشكل	* بكتريا حلزونية الشكل
طرق العدوى	١ – رذاذ شخص مصاب بالتهابات حادة فى الحلق أو اللوزتين "الداية" ينتقل إلى مهبل أم حديثة الولادة ٢ – الجروح المصاحبة لعملية الولادة	١ – الاتصال الجنسى بشخص مصاب بالمرض ٢ – من السيدة المصابة بالمرض إلى الجنين أثناء فترة الحمل عن طريق الحبل السرى وأثناء الولادة
فترة الحضانة	من ١ : ٤ يوم	من ٢ : ٣ أسبوع
أعراض المرض	١ – ارتفاع كبير فى درجة حرارة الجسم ٢ – قشعريرة وشحوب فى الوجه ٣ – آلام حادة أسفل البطن ٤ – خروج إفرازات كريهة الرائحة مصدرها الرحم	١ – قرحة صلبة غير مؤلمة على : * طرف العضو التناسلى للذكر * فى مهبل وأعلى عنق رحم الأنثى ٢ – طفح جلدى بلون نحاسى غامق على يد وظهر المريض
طرق الوقاية	١ – تعقيم الأدوات الجراحية ٢ – ارتداء القائمين على عملية الولادة الأقنعة ٣ – عدم اختلاط الأم فور الولادة بأشخاص مصابين بأمراض الجهاز التنفسى ٤ – ابتعاد الأم عن التيارات الهوائية لعدم الاصابة بالتهابات الحلق أو اللوزتين	* الابتعاد عن العلاقات الجنسية خارج إطار الزواج (النتائج المترتبة على إهمال علاج المريض) ١ – الإصابة بأورام فى مناطق متفرقة من الجسم مثل الكبد والعظام وأعضاء من الجهاز التناسلى ٢ – تلف المخ الذى قد يؤدى إلى الوفاة

فترة حضانة المرض	الفترة الزمنية بين دخول ميكروب المرض إلى الجسم وظهور أعراض المرض
فترة حضانة المرض	الفترة الزمنية من بدء العدوى إلى ظهور أعراض المرض
حمى النفاس	مرض ينتقل عن طريق رذاذ الشخص المصاب وتسببه بكتيريا كروية الشكل
مرض الزهرى	مرض تناسلى معد ينتقل عن طريق الاتصال الجنسى بشخص مصاب تسببه بكتريا حلزونية
الشخص حامل المرض	شخص لا تظهر عليه أعراض المرض رغم أنه حاملا للميكروب المسبب للمرض

تطبيق حياتى : الغطاء الطبى لقاعدة الحمام

عند استعمال الحمام فى الأماكن العامة يلزم تغطية قاعدة الحمام بغطاء طبى يستعمل لمرة واحدة مصنوع من البلاستيك الرقيق على هيئة حلقة دائرية مفرغة

(أهميته) الوقاية من الأمراض الجلدية والتناسلية المعدية وهو متوفر بالصيدليات



أثر التدخين والإدمان على الصحة الإنجابية

* أوضحت الدراسات أن للتدخين والإدمان آثار سلبية على الصحة الإنجابية للذكور والإناث





(أثر التدخين والإدمان على الذكور)

* يقلل من إفراز هرمون الذكورة

(أثر التدخين والإدمان على الإناث)

* يقلل من إفراز هرموني الإنوثة
* يؤدى إلى موت الأجنة والطفال حديثى الولادة
* يؤدى إلى زيادة معدل التشوهات الخلقية للأجنة





* علل : يجب تعقيم الأدوات الجراحية المستخدمة فى عملية الولادة ؟

لحماية الأم من الإصابة ببعض الأمراض مثل حمى النفاس

* علل : يجب عدم اختلاط الأم فور الولادة بأشخاص مصابين بأمراض الجهاز التنفسى ؟

لحمايتها من الإصابة بحمى النفاس



* علل : قد يسبب مرض الزهرى الوفاة ؟ لأنه يسبب تلف المخ
* علل : ضرورة ابتعاد الأم حديثة الولادة عن التيارات الهوائية ؟

لحمايتها من الإصابة بالتهابات الحلق واللوزتين التى قد تسبب الإصابة بحمى النفاس



* علل : يسبب مرض الزهرى ولادة أطفال مشوهة وتكرار الإجهاض ؟ لأنه يسبب أورام فى أعضاء التناسل

* علل : التدخين ضار بالصحة الإنجابية ؟ * علل : يقلل التدخين من قدرة المرأة على الانجاب ؟

لأنه يسبب موت الأجنة والأطفال حديثى الولادة



* ماذا يحدث عند ؟ : تعرض أم حديثة الولادة لرذاذ شخص مصاب بالتهابات حادة فى الحلق أواللوزتين ؟

تصاب تلك المرأة بمرض حمى النفاس



* ماذا يحدث عند ؟ : إهمال علاج المريض بالزهرى فى مراحلة المتقدمة ؟



*الإصابة بأورام فى مناطق متفرقة من الجسم مثل الكبد والعظام وأعضاء من الجهاز التناسلى

* تلف المخ الذى قد يؤدى إلى الوفاة

* ماذا نعنى بقولنا أن ؟ : فترة حضانة مرض ما ثلاثة أسابيع ؟

أى أن الفترة الزمنية من بدء العدوى إلى ظهور المرض = ٣ أسابيع

ملحوظة هامة

* تتشابه عملية الإخصاب فى كل من النبات والإنسان كما يلى :
- تتم بين مشيج مؤنث ومشيج مذكر يحمل كل منهما نصف المادة الوراثية للنوع
- المشيج المؤنث يكون ساكن بينما المشيج المذكر يكون متحرك
- ينتج عنها الزيجوت الذى ينقسم عدة انقسامات متتالية مكونا فردا جديدا من نفس النوع



السؤال الأول : أكمل العبارات الأتية



١- الأفراد الناتجة من التكاثر .... تكون نسخ شبه الأصل من ....

٢- يبدأ شعور الأم بحركة الجنين فى المرحلة .... من مراحل نمو الجنين والتى تبدأ من الأسبوع .... وحتى نهاية الأسبوع الثاني والعشرين

٣- تحدث الدورة الشهرية عند الإناث ابتداء من حوالى ١١ سنة وهو ما يعرف بسن .... وحتى حوالى ٥٠ سنة وهو ما يعرف بسن ....

٤- تفتح قناتا فالوب فى الجهة .... للرحم

٥- المرحلة الأولى لنمو الجنين تبدأ من لحظة .... حتى نهاية ....

٦- وظيفة الخصيتين إنتاج .... وإفراز ....

٧- تعرف عملية إطلاق البويضات الناضجة بعملية ....

٨- يفرز المبيض هرمون .... وهرمون ....

٩- تتحرك البويضات تجاه الرحم داخل .... بينما يتم تكوين الجنين داخل .....



١٠ – عند تكاثر الحيوان يساهم الأب بحيوان منوى والأم بويضة يلتقيان فى عملية تسمى .... ثم يندمجان فى عملية .... ليتكون الجنين

١١ – من الأمراض التى لها علاقة بالجهاز التناسلى .... و ....

١٢ – تفرز هرمونات التكاثر ومظاهر البلوغ من .... و .... فى الذكر والأنثى

١٣ – يتصل بكل خصية أنابيب كثيرة الالتواء تعرف بـ .... الذى يمتد فى صورة أنبوب يعرف بـ ....

١٤ – يتصل بالجهاز التناسلى فى ذكر الإنسان ثلاثة أنواع من الغدد الملحقة هى .... و .... و ....

١٥ – يقع المبيضان .... التجويف البطنى للأنثى من الجهة ..... بينما تقع الخصيتان فى كيس الصفن .... تجويف جسم الذكر

١٦ – يقع الرحم داخل تجويف عظام .... بين .... والمستقيم

١٧ – يتكون الحيوان المنوى من .... و .... و ....

١٨ – .... خلية ساكنة فى حجم حبة السمسم بينما .... غدة فى حجم وشكل اللوزة المقشورة

١٩ – يتكون الزيجوت نتيجة اندماج .... مع ....

٢٠ – يبدأ تشكل الأجهزة التناسلية للجنين فى المرحلة .... من الحمل بينما تكتمل كافة أجهزته فى المرحلة ....

٢١ – يبدأ قلب الجنين فى النبض من الاسبوع .... بينما تنشط الدورة الدموية له فى الفترة من بداية الاسبوع ....

٢٢ – يمكن تمييز ملامح الجنين من بداية الأسبوع .... بينما يمكن تمييز جنسه من بداية الأسبوع ....

٢٣ – مرض حمى النفاس تسببه بكتيريا .... الشكل بينما مرض الزهرى تسببه بكتيريا .... الشكل

السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى

١ – عملية اندماج نواة الحيوان المنوى مع نواة البويضة لتكوين الزيجوت ٢ – غدتان وظيفتهما إنتاج الأمشاج المؤنثة فى الإنسان

٣ – عضو كمثرى الشكل له جدار عضلى مرن به أوعية دموية كثيرة وفيه يتكون الجنين

٤ – الفترة الزمنية من بدء العدوى إلى ظهور أعراض المرض ٥ – الهرمون المسئول عن تكوين أعضاء الجهاز التناسلى فى الذكر

٦ – عملية إنتاج أفراد نسخ طبق الأصل من الفرد الأبوى ٧ – خلية مؤنثة ساكنة ينتجها المبيض بأعداد قليلة

٨ – الفترة الزمنية بين دخول ميكروب المرض إلى الجسم وظهور أعراض المرض

٩ – هرمون يظهر الخصائص الجنسية للذكر ١٠ – كيس جلدى يقع خارج جسم الذكر يحافظ على درجة حرارة الخصيتين

١١ – عملية حيوية لا تتوقف عليها حياة الكائن الحى ١٢ – ظاهرة تتكرر عند المرأة كل ٢٨ يوما تبدأ وتنتهى بنزول دم الحيض

١٣ – مرض تناسلى معد تسببه بكتريا حلزونية ١٤ – مرض من أعراضه قرحة على العضو التناسلى

١٥ – قناة أنبوبية مهدبة ذات فتحة قمعية تمر فيها البويضات نحو الرحم

١٦ – مرض من أعراضه قرحة صلبة على العضو التناسلى

السؤال الثالث : علل لما يأتى

١ – إطلاق الذكر للايين الحيوانات المنوية أثناء عملية التزاوج ؟

٢ – قد يسبب مرض الزهرى الوفاة ؟

٣ – ضرورة ابتعاد الأم حديثة الولادة عن التيارات الهوائية ؟





٤- يحتوى المشيج على نصف المادة الوراثية ؟

٥- لا يمكن إخصاب البويضة بحيوانين منويين ؟

٦- البويضة كبيرة الحجم نسبيا ؟

٧- وجود الخصيتين داخل كيس الصفن خارج تجويف الجسم ؟

السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- ينشأ مرض .... دون الاتصال الجنسى بشخص مريض بهذا المرض (سرطان البروستاتا - الإيدز - الزهرى - السيلان)

٢- يشارك الحيوان المنوى (صغير الحجم) والبويضة (كبيرة الحجم) فى تكوين المادة الوراثية والصفات الوراثية للطفل بنسبة (١ : ٢ - ٢ : ٢ - ٢ : ١ - ١ : ٤)

٣- كل مما يأتى من أعضاء الجهاز التناسلى للأنثى عدا ...... (المبيضين - الخصيتين - الرحم - قناة فالوب)

٤- تفرز الغدد الملحقة سائلا ذا أثر ...... (حمضى - قاعدى - متعادل - ملحى)

٥- يرجع عدم انتظام الدورة الشهرية عند الفتيات إلى حدوث اضطرابات فى إفراز هرمون .... (الثيروكسين - الإستروجين - التستوستيرون - البروجسترون)

٦- يخرج من قاعدة كل خصية أنابيب كثيرة الالتواء تعرف بـ ..... (القناة البولية - القناة التناسلية - البربخ - قناة فالوب)

٧- يطلق المبيض الأيمن فى الأنثى البالغة بويضة ناضجة كل ...... يوما (١٥ - ٢٨ - ٥٦ - ٦٠)

٨- يبدأ تكوين الجنين بعد حدوث عملية الإخصاب في ..... (المبيض - الوعاء الناقل - قناة فالوب - الرحم)

٩- الهرمون الذى يفرزه المبيض فى الأنثى والمسئول عن ظهور الصفات الجنسية هو .... (البروجسترون - التستوستيرون - الأدرينالين - الثيروكسين)

١٠- يحدث الاخصاب لحظة تكوين ...... (الجنين - الزيجوت - الطفل - البويضة)

١١- نصف المادة الوراثية للنوع توجد فى ...... (الجنين - الزيجوت - الحيوان المنوى - الفرد الأبوى)

١٢- تتحرك البويضة نحو الرحم داخل ...... (وعاء ناقل - قناة فالوب - الحالب - القناة البولية التناسلية)

١٣- قناة فالوب ذات فتحة ...... لها زوائد إصبعية (علوية - قمعية - سفلية - ضيقة)

١٤- نصف المادة الوراثية للنوع توجد فى .... (الزيجوت - الجنين - البويضة - الفرد الأبوى)

١٥- مظاهر الذكورة الثانوية ترجع إلى تأثير هرمون ..... (التستوستيرون - البروجسترون - الاستروجين)

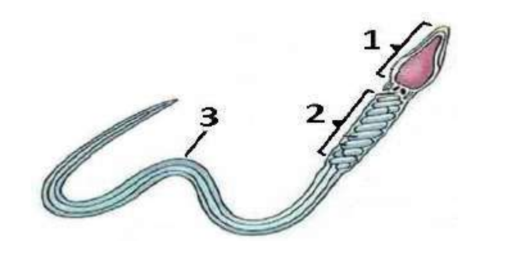
١٦- يرجع اختلاف يوسف (فى الصف الثاني الإبتدائى) فى الشكل الخارجى عن أخيه أحمد (فى الصف الثاني الثانوى) إلى إختلاف .... (الجينات وارتفاع نسبة التستوستيرون فى دم أحمد - العمليات الحيوية الخاصة بحفظ حياة الفرد نتيجة اختلاف السن والجينات الوراثية - نشاط الخصية فى كل منهما حيث تفرز الخصية هرمون الاستروجين - نشاط المبيض فى كل منهما حيث يفرز المبيض هرمون الاستروجين)

١٧- البول سائل .... (متعادل - قلوى - حمضى)

١٨- من الأمراض التى تنشأ نتيجة الاتصال الجنسى .... (الزهرى - حمى النفاس - سرطان الرحم)

١٩- يبدأ ظهور الأصابع فى الأطراف فى المرحلة .... من مراحل نمو الجنين (الأولى - الثانية - الثالثة - الرابعة)

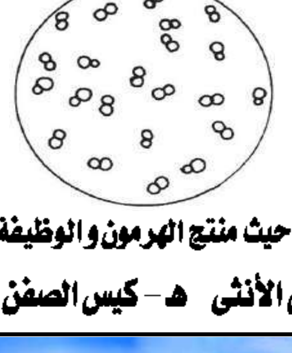
السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية



١- يوضح الشكل المقابل تركيب الحيوان المنوى

أ- استبدل الأرقام الواضحة على الشكل بالبيانات المناسبة

ب- أذكر أهمية كل جزء من الأجزاء الثلاثة



٢- الشكل المقابل : يمثل الميكروب المسبب لأحد أمراض الجهاز التناسلى فى المرأة

أ- ما نوع هذا الميكروب ؟ ب- ما المرض الذى ينشأ عن انتقاله إلى الرحم ؟

جـ- ما هى الاحتياطات الواجب مراعاتها لتجنب الإصابة بهذا المرض ؟

٣- قارن بين كل من مظاهر البلوغ فى كل من الذكر والأنثى

٤- قارن بين هرمون التستوستيرون فى الذكر وهرموني الاستروجين والبروجسترون فى الأنثى من حيث منتج الهرمون والوظيفة

٥- أذكر وظيفة : أ- الخصية ب- هرمون البروجسترون جـ- هرمون الاستروجين د- الرحم فى الأنثى هـ- كيس الصفن



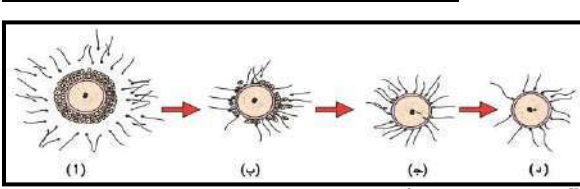
٦- قارن بين مرض الزهرى وحمى النفاس من حيث (المسبب - العدوى - الأعراض)

٧- اذكر أعراض مرض الزهرى التى تظهر على الرجال

٨- وضح مراحل نمو الجنين من حيث (المدة - مظاهر النمو)

٩- اختر من العمود (أ) ما يناسب العمود (ب)

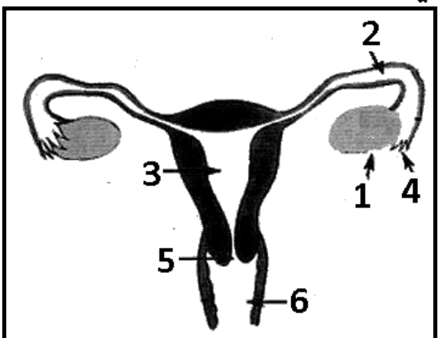
(أ)	(ب)
الخصيتان	كبيرة الحجم نسبيا بسبب ما تدخرة من غذاء
البربخ	يتكون من رأس وقطعة وسطى وذيل
البويضة	تفرز هرمون التستوستيرون
قناتا فالوب	عضو عضلى كمثرى الشكل
الحيوان المنوى	تعمل على نقل البويضات من المبيض إلى الرحم
الرحم	يتم تخزين الحيوانات المنوية واستكمال نضجها



١٠- اذكر فائدة إتباع تعاليم الدين والسلوك السوى والبعد عن الرذيلة ؟

١١- ما الذى يمثلة الشكل ؟

١٢- قارن بين الخصيتين فى الذكر والمبيضين فى الأنثى من حيث : أ- الموقع ب- الوظيفة



١٣- انظر إلى الشكل المقابل ثم أجب

أ- ما الذى يمثله الشكل ؟اكتب البيانات ب- وضح أهمية كل من الجزء رقم ١ ، ٣

جـ- ماذا يحدث عند ربط الجزء رقم ٢ ؟ د- ما أهمية الجزء رقم ٤ ؟

١٤- قارن بين كل من الحيوان المنوى والبويضة

١٥- اذكر أعراض مرض حمى النفاس وما فترة حضانته ؟

١٦- ارسم شكل تخطيطى للحيوان المنوى مع كتابة البيانات عليه وتوضيح أهمية القطعة الوسطى